

1AF20 Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2006

明 細 書

画像処理装置

5 技術分野

本発明は暗い環境において、照明等に頼ることなく、その照度に
応じた明瞭な画像を撮像することが可能なビデオカメラなどの画像
処理装置に関するものである。

10 背景の技術

小型ビデオカメラ、あるいは小型ビデオ一体型カメラにおいて撮
像素子は殆ど固体撮像素子であるCCD型撮像素子が使われている。
CMOS型撮像素子も使用されているが光電変換部の素子が異なる
だけで画像信号を得る過程は同じようなものである。以下は上記固

15 体撮像素子としてCCD型撮像素子を例に挙げて説明する。

暗い環境において明瞭な撮影画像をえるため、通常は照明によっ
て被写体の照度を高め撮影が行われているが、照明器具は持ち運び
が不便な点や、電力消費も大きいので、小型ビデオカメラ等におい
てはそのようなものがなくても暗い環境で撮影ができることが望ま

20 れる。

固体撮像素子を用いたカメラに関してはデジタルスチルカメラの
例であるが特開2001-285707公報に記載されている。こ
の文献にはCCD型撮像素子を用い、その撮像の感度及び電子シャ
ッタ、撮像素子の信号出力の増幅等を行うCDS/AGC回路のゲ
イン、さらにアイリスの絞り値等の制御パラメータの値を調整して

露出を自動制御する方式が記載されている。

本発明は動画を撮影するビデオカメラにおいて特開 2 0 0 1 - 2
8 5 7 0 7 公報に示されている制御パラメータを調整し暗い環境に
5 おいて露出を設定するものであるが、従来はその時の明るさの環境
において暗い環境であれば感度を高くした固定の制御パラメータの
設定がなされていた。特に、上記した電子シャッタ、すなわち露出
時間に対しては長い時間に設定される。そのため撮影された画像の
動きがスムーズでなくなる問題がある。

10 C C D 型撮像素子における電子シャッタ、所謂、露出時間につい
ては特開 2 0 0 1 - 2 8 5 7 0 7 公報に記されているが以下のような
システムになっている。

C C D 型撮像素子は受光面はフォトダイオードアレイ (P D) 等
15 の光を電荷に変換する光電変換素子、発生する電荷を蓄積する蓄積
部及び蓄積部の電荷を電荷転送素子 (C C D) によって垂直方向へ
の転送と水平方向への転送を行い画像信号を得るものである。

そこで P D から発生する電荷を蓄積する時間長によって撮像素子
に取りこまれる入力光量が決まってくるので、この蓄積のための時
20 間長を制御すれば、機械的なシャッタを用いることなく撮像素子に
取り込まれる光量の時間的コントロールすなわち露出時間のコント
ロールができることになる。これが電氣的なシャッタまたは電子シ
ャッタと呼ばれるものである。

C C D 型撮像素子を用いたビデオカメラにおいては、通常撮影に
25 おいては映像信号のフィールド周期 (T f) に合わせた 1 / 6 0 秒

の電子シャッタ時間（露出時間）で撮影される。これは 1 / 60 秒間に取り込まれる単位時間の入力光量が十分で高い信号出力が撮像素子から得られる明るい環境下の撮影の場合である。暗い環境においては単位時間当たりの入力光量が少ないので、信号出力を大きく
5 するには露出時間を長くして入力光量を蓄積させることによって高い信号出力を得ることが行われる。

このように電子シャッタ時間（露出時間）に相当する撮像素子の PD から発生する電荷を蓄積部に蓄積させる期間を長くすることによって暗い環境での高感度撮影が可能となる。

10 例えば露出時間を 0.5 秒に設定した場合は、この長さは 30 フィールド（15 フレーム）に相当するので 30 フィールドの期間の上記 PD からの電荷が蓄積部に蓄積される。そしてこの蓄積期間（露出時間）の最後の 1 フィールドが蓄積画像信号となる。さらにこの蓄積期間の最終 1 フィールドの画像信号を信号処理して映像信号に
15 変換し、それを 30 フィールド間メモリーして連続の映像信号を得ることが行われる。この露出時間はフレーム期間（約 33 ms）の倍数で最大 0.5 秒程度までであればどんな値でも良いがかなり暗い状態でも撮影できるように 0.5 秒近くに設定されることが多い。

しかしながら、この場合当然のことながら 30 フィールド間（約
20 0.5 秒）蓄積した最後の 1 フィールドを CCD から取り出すことになるので 30 フィールド毎の静止画になり、画像の動きがスムーズでなくなる。被写体の動きが速い場合は、その動きが撮影できなくなる場合が生ずる。そして、被写体の照度に応じた映像信号レベルが得られない問題がある。

本発明は上記問題点を改善するものであり、暗い環境においてもその時の照度に応じた上記蓄積時間(露出時間)を自動的に設定し、被写体の動きに対してできるだけスムーズに追従させるようにしたものであり、さらに、その時の画質も最適にする画像処理装置を提供することを目的とする。

発明の開示

この課題を解決するため、本発明の画像処理装置は、周囲が明るい時に用いる第1の撮影モードと、周囲が暗い時に用いる第2の撮影モードとを備えた画像処理装置であって、外部から入射した光学信号の光量を制御するアイリスと、前記アイリスからの光学信号を映像信号として出力する撮像素子と、前記撮像素子からの映像信号のゲイン制御を行うゲイン制御手段と、前記ゲイン制御手段の出力信号を信号処理する信号処理手段と、前記信号処理手段からの映像信号に基づき前記アイリスの開度と前記撮像素子の露出時間と前記ゲイン制御手段のゲイン量を制御する撮像制御手段とを備え、前記撮像制御手段は、第2の撮影モードの時に前記信号処理手段からの映像信号に基づき周囲の明るさを判別し、その明るさに応じて前記撮像素子における露出時間を可変するよう構成したことを特徴とする。

また、本発明の画像処理装置は、撮像素子の露出時間である電子シャッタオン時間を周期 $M \cdot T_f$ (M : 1 および 2 以上の偶数、 T_f : 1 フィールド期間) 内の $m \cdot T_f$ (m : 正数) 期間にすることによって暗い環境での撮影を可能にする画像処理装置であって、電

子シャッタオフ時間を $n \cdot T_f$ ($n: 0 \sim 2$ の正数) とした時に $M \cdot T_f = m \cdot T_f + n \cdot T_f$ の関係を持たせながら周期 $M \cdot T_f$ で上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ を連続的に変化させ自動的に最適露出時間に設定させるため、光を電荷に変換する光電変換素子からなる撮像面と上記光電変換素子から発生する電荷を蓄積する蓄積部と蓄積された電荷を垂直及び水平方向に転送し画像信号を得る電荷転送素子 (Charge-Coupled Devices) 等からなる撮像素子と、上記撮像素子の撮像面に被写体像を結像させるためのレンズ及びアイリス等から構成されるレンズユニットと、上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ に上記光電変換素子からの電荷を上記蓄積部に蓄積させる電子シャッタ駆動制御と、上記電子シャッタオフ時間 $n \cdot T_f$ に上記蓄積部から電荷を排出する電荷排出駆動制御と、上記電荷転送素子の垂直及び水平転送によって上記周期 $M \cdot T_f$ 毎に得られる最終 1 フィールドの $m \cdot T_f$ 時間だけ蓄積して得られた画像信号を取り出す駆動制御とを行う撮像素子ドライバーと、上記撮像素子ドライバーの駆動により上記撮像素子から得られる画像信号を増幅する増幅器と、上記増幅器より得られる画像信号を信号処理して輝度信号及び色信号からなる映像信号を得る信号処理回路と、上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ に上記撮像面に入り込む光量値を示す上記輝度信号を上記露出期間の最終 1 フィールド期間積分して被写体の明るさに対応する入力光量値を検出する輝度検出手段と、明るさに対応した輝度信号成分の基準値を設定する輝度基準設定手段と、上記輝度検出手段から得られる輝度信号成分値と上記輝度基準設定手段からの輝度信号成分の基準値とを比較して周期 $M \cdot T_f$ 毎の両信号の誤差信号を得る比較手段と、撮像素子制御手段とを有し、

上記撮像素子制御手段は周期 $M \cdot T_f$ 毎に設定される電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ をメモリーする露出メモリー手段と、現周期 ($M0 \cdot T_f$ 周期) の 1 周期前 ($M-1 \cdot T_f$ 周期) に、露出メモリー手段にメモリーされている電子シャッタオン時間 $m-1 \cdot T_f$ に、現周期

5 ($M0 \cdot T_f$ 周期) において 1 周期前 ($M-1 \cdot T_f$ 周期) に得られた上記誤差信号を基に演算して得られる露出時間補正量 $\Delta m-1 \cdot T_f$ を上記誤差信号の符号により加算または減算演算処理し、次周期 ($M1 \cdot T_f$ 周期) の電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T_f$ ($=m-1 \cdot T_f \pm \Delta m-1 \cdot T_f$) を求める露出時間演算手段と、上記電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T_f$ を上記露出メモリー手段にメモリーすると共に上記電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T_f$ を基に上記撮像素子ドライバーに供給する電子シャッタオン時間と電子シャッタオフ期間を示す第 1 の制御信号と蓄積して得られた 1 フィールドの画像信号を取り出す第 2 の制御信号を発生する制御信号発生手段を有し、上記制御信号発生手段からの上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ を基に発生された第 1, 第 2 の制御信号を上記撮像素子ドライバーに供給することによって $M \cdot T_f$ 周期でのフィードバック制御ループを形成し、上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ を変化させ、上記誤差信号がゼロまたはゼロ付近になった時点の上記電子シャッタオン時間 (露出

10 時間) $m \cdot T_f$ を保持することによって最適露出条件での映像信号を得るよう構成したことを特徴とする。

さらに本発明は全ての明るさ環境での撮影ができるように上記露出時間の制御でカバーされる明るさ範囲外の明るい環境そして範囲

25 外の暗い環境にも対応できるように上記増幅器及びアイリスをも制

御し、いかなる明るさの環境でも撮影ができるようにも構成したものである。

この構成によると、ビデオカメラにおいて撮像素子に入力した光
5 量を蓄積できる機能を利用して、最適自動露出時間の設定ができる
高感度画像処理方式であるが、加えてアイリス及びA G C増幅器を
制御することにより、

(1) 照度に応じた最適の露出時間に設定されるので、露出時間
が長くなることによる出力画像の動きの応答性の劣化が少なくなる。

10 (2) 露出時間に応じた映像信号出力が得られる。すなわち明る
さに応じた映像信号出力が得られる。

(3) 殆ど暗闇からかなり明るい範囲の環境下での撮影が可能で
ある。

等の効果が得られる。

15

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態1における全体回路ブロック図

図2は本発明の実施の形態に係わる撮像素子の電子シャッタ動作
を説明するためのタイムチャート

20 図3は本発明の実施の形態に係わる撮像素子の特定露出時間の場
合の電子シャッタ動作を説明するためのタイムチャート

図4は本発明の実施の形態に係わる撮像素子制御手段の詳細回路
ブロック図

図5は本発明の実施の形態に係わるアイリス制御手段の詳細回路
25 ブロック図

図 6 は本発明の実施の形態に係わる A G C ゲイン制御手段の詳細回路ブロック図

図 7 は本発明の実施の形態に係わる選択信号発生手段の詳細回路ブロック図

- 5 図 8 は本発明の実施の形態に係わる選択信号発生手段における入出力信号のタイムチャート

図 9 は本発明の実施の形態に係わる被写体の明るさと露出時間、明るさとアイリス値及び明るさと A G C ゲイン値との関係並びに制御領域を説明するための図

- 10 図 10 は本発明の実施の形態に係わる被写体の明るさと輝度信号成分値 Y 及び基礎信号基準値 Y_s との関係を説明する図

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 10 を用いて説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態の全体構成を示す。

- 図 1 において、1 は被写体像を結像させるためのレンズ部、2 は機械的に入射光量を調節するアイリス及びアイリスの口径を変えるアイリス駆動モータ（図示せず）等からなるアイリス部であり、100 はレンズ部 1 及びアイリス部 2 からなるレンズユニットである。20 はアイリス部 2 のアイリス駆動モータを駆動するアイリス機構ドライバーである。19 はアイリスの口径値を設定するアイリス制御手段である。
- 25 3 は、光を電荷に変換するフォトダイオードアレイのような光電

変換素子（PDと称す）であり、レンズユニット100により光量を調整され、結像された光学画像を光電変換する。4は電子シャッタが開いている期間、すなわち露出時間（露出期間）にPD3からの電荷を蓄積するアレイ状の蓄積部である。5は蓄積部4で蓄積された電荷を垂直及び水平方向に転送し画像信号を得る電荷転送素子（以下、CCDと称す）である。6はPD3、蓄積部4並びにCCD5からなる撮像素子である。21は撮像素子6から画像信号を取り出すための撮像素子6の制御駆動を行う撮像素子ドライバーである。18は撮像素子ドライバー21に対して上記電子シャッタオン時間（露出時間）の設定や蓄積された画像信号を取り出すためのタイミング信号を発生する撮像素子制御手段である。

増幅器7はAGC回路からなる増幅器で、撮像素子6から得られる画像信号のノイズを低減するCDS回路と画像信号を増幅する。16は増幅器7のAGC回路のゲインを設定するAGCゲイン制御手段である。

A/D変換器8は、増幅器7より得られる画像信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路9は、A/D変換器8から得られるデジタル画像信号を輝度信号と色信号からなるデジタル標準映像信号に変換する。

ここで通常撮影モード（第1の撮影モード）と本発明における高感度撮影モード（第2の撮影モード）について説明する。

ここで言う通常撮影モードとは、周囲が明るく、特別な照明を必要としないで、撮影画像が普通に判別できる範囲の通常の撮影状態である。このモードにおいては上記したように電子シャッタ時間（露出時間）は撮像素子制御手段18によって映像信号のフィールド周

波数 f_v の 1 周期である $1/f_v$ 秒（約 $1/60$ 秒）に設定されている。よって、通常撮影モードではフィールド期間（ T_f ）と電子シャッタ時間（露出時間）とが一致しているので通常の動画撮影ができることになる。そして本発明における高感度撮影モードでは上記した通常撮影モードでの撮影では照明しないと良好な撮影画像が得られない状況でも、照明なしで効果的に撮影ができ、さらにこのモードにおいては周囲の状況が変わり明るくなっても明瞭な画像信号が得ることができる装置である。そして、モード切換は以下のよう

5 に行われる。

10 図 1 のモード切換釦 12 は上記両モードを切り換える指令信号を発生する切換釦である。モード信号発生手段 13 はモード切換釦 12 からの指令信号により上記一方のモードから他方のモードに上記各制御手段及び一部の手段の設定条件を切り換えるための制御信号を発生する。本装置の電源をオンにした時は通常撮影モードに設定

15 される。高感度撮影モードにしたいときはモード切換釦 12 をおせば上記指令信号によりそのモードに切り換わる。再度釦を押せば元の通常撮影モードに戻る。いわゆるトグル動作になる。メモリー手段 11 は高感度撮影モードにおいて信号処理回路 9 からの露出時間に蓄積された周期的に得られる 1 フィールドの映像信号をその 1 周

20 期間メモリーして連続な映像信号にするためのメモリーである。スイッチ手段 22 は上記両モードにおいてそれぞれ得られる映像信号をモード信号発生手段 13 からの切換え制御信号によって切り換える。

まず、通常撮影モードの状態では、上記したように撮像素子制御

25 手段 18 が撮像素子ドライバー 21 に与える電子シャッタ時間、す

なわち露出時間が上記した $1/f_v$ 秒 ($=T_f$) になるように、制御信号がモード信号発生手段 13 から撮像素子制御手段 18 に信号線 40 を介して供給される。信号線についてはどの信号線かをわかるように番号を付す。

- 5 よって、撮像素子 6 からは上記したように通常の動画画像信号が得られ、増幅器 7、A/D変換器 8 並びに信号処理回路 9 により、増幅、及びデジタル信号処理され、信号処理回路 9 から連続動画のデジタル映像信号が得られる。得られたデジタル映像信号はスイッチ手段 22 の端子 A を介して出力される。23 は出力端子であり、
10 カメラだけの仕様であればこれが出力端子となる。24 はデジタルビデオテープレコーダまたはディスクレコーダ等の映像信号を記録再生できるレコーダである。ビデオ一体型カメラの場合は、スイッチ手段 22 の映像信号がレコーダ 24 によって記録される。

- 通常撮影モードの場合、モード信号発生手段 13 から撮像素子制御手段 18 への露出時間の設定は $1/f_v$ 秒であるが増幅器 7 の A G C 回路のゲインを設定する A G C ゲイン制御手段 16 及びアイリス値の設定を行うアイリス制御手段 19 においてもモード信号発生手段 13 から設定のための制御信号が供給されている。A G C ゲインは最小値 (0 d B) であり、アイリスは定常値に設定されるが
15 入力光量が多くなると後述するアイリス制御によりアイリス値が設定
20 される。

以上が通常撮影モード時の動作説明である。

- 本発明における高感度撮影モードは、暗い環境においても電子シャッタ時間、すなわち露出時間を、1 フィールド期間 ($T_f = 1 /$
- 25

f v 秒) より長くして良好な画像信号を得ようとする装置である。
 この場合の電子シャッタの動作を図 2, 図 3 を用いて説明する。

ビデオカメラにおいては映像信号の奇数偶数フィールドからなる
 フレーム単位で画像が成り立っている。電子シャッタオン時間 (以
 5 下、露出時間とも言う。) は P D 3 からの電荷を蓄積部 4 に蓄積し
 ている期間に相当するので、露出時間を 1 フィールド期間を越えた
 時間に設定するには露出時間を包含する数フレーム単位での周期的
 な信号処理を行う必要がある。

高感度撮影モードの場合には、撮像素子 6 の蓄積部 4、C C D 5
 10 を駆動制御する撮像素子ドライバー 2 1 に撮像素子制御手段 1 8 か
 ら信号線 4 7, 4 6, 4 4 を介して図 2 (a) (b) (c) に示す
 制御信号が供給される。(図 2 (a) (b) (c) が図 1 の信号線
 4 7, 4 6, 4 4 に示す (a) (b) (c) に対応している。)

図 2 の第 1 の制御信号 (a) は、露出時間 (電荷蓄積期間) 及び
 15 電荷排出期間を指定する信号で、P D 3 からの電荷が蓄積部 4 に蓄
 積されている期間である露出時間 $T_{exp} = m \cdot T_f$ 及び P D 3 か
 らの電荷を排出し、蓄積部 4 に電荷を蓄積しない期間である電子シ
 ャッタオフ時間 $T_{dis} = n \cdot T_f$ を示す制御信号である。そして
 T_{exp} と T_{dis} には次式の関係を持たせ、周期的に電子シャッ
 20 タ動作を行うようにする。

$$\begin{aligned} T_{all} &= T_{exp} + T_{dis} \\ &= m \cdot T_f + n \cdot T_f \\ &= (m + n) T_f = M \cdot T_f \end{aligned} \quad \dots (1)$$

$$m + n = M \quad \dots (2)$$

25 ここで $T_f = 1$ フィールド期間、 $m: 1 \sim 34$ 程度の正数、 $n:$

0 ~ 2 の正数、 M : 1 または 2 ~ 3 4 程度の偶数 そして m と M との関係は次式で示される。

$$m = 1 \text{ の時は } M = 1$$

$$1 < m \leq 2 \text{ の時は } M = 2$$

$$5 \quad 2 < m \text{ の時は } M - 2 < m \leq M \quad \dots (3)$$

すなわち、 $m \cdot T_f$ を露出時間（電子シャッタオン時間）、 $n \cdot T_f$ を電荷排出期間（電子シャッタオフ時間）とを合計した $M \cdot T_f$ を 1 周期とした電子シャッタオンオフ動作が行われることになる。
 $m = 1$ の時は $M = 1$ である。これは通常撮影モードの時の露出時間（ $T_f = 1 / f_v$ ）と同じである。図 3（a）は $m = 2.5$ すなわち露出時間 $T_{exp} = 2.5 T_f$ の場合の制御信号を示している。この場合は上記の関係から $2 < 2.5 \leq 4$ であるので $M = 4$ となり、 $n = M - m = 4 - 2.5 = 1.5$ 、すなわち、 $T_{dis} = 1.5 T_f$ となる。よって $4 T_f$ を 1 周期とした
 15 露出時間 $2.5 T_f$ の電子シャッタで撮影が行われることになる。

次に露出時間 $m \cdot T_f$ 中に蓄積部 4 に蓄積された電荷は CCD 5 の垂直及び水平方向への転送によって画像信号として取り出される。そのため、まず、撮像素子制御手段 18 から、図 2（b）に示す蓄積電荷を CCD 5 に移送する期間を指示する信号、または図 3（b）に示す CCD 5 の垂直・水平転送期間および画像取り込み期間を指示する電荷移送パルスが、撮像素子ドライバー 21 に供給される。このパルス期間は垂直同期信号帰線期間に相当し、この間に蓄積部 4 から CCD 5 への電荷の移送が行われる。さらに図 2（c）または
 25 図 3（c）に示すゲート信号によって、 $M \cdot T_f$ 周期毎の 1 フィ

ールド区間においてCCD 5に移送された電荷を垂直方向及び水平方向にCCD 5自身により蓄積電荷を転送すれば撮像素子6のCCD 5からは $M \cdot T f$ 周期毎の露出時間 $m \cdot T f$ 蓄積された画像信号が得られる。この信号は、増幅器7, A/D変換器8, 信号処理回路9を通ることによって図2 (d) または図3 (d) に示す $M \cdot T f$ 周期毎の $m \cdot T f$ 期間 (露出時間) 被写体からの光学像が電荷として蓄積された1フィールドの映像信号が信号処理回路9から得られる (図2 (d) または図3 (d) が、図1の信号処理回路9の信号線48 (d) に対応している。)

10 この場合、信号処理回路9からの映像信号は、上記したように $M \cdot T f$ 周期毎に1フィールドの間欠的な信号になるので、これを連続の映像信号に直さなければ画像を見ることができない。11はこのためのメモリー手段である。メモリー手段11には、上記した図2 (c) または図3 (c) に示すゲート信号が撮像素子制御手段18
15 から信号線44を介して供給され、上記1フィールドの映像信号がメモリーされる。そして信号のない期間をメモリー手段11にメモリーされた信号に置き換えれば、図2 (e) または図3 (e) に示す連続な映像信号がメモリー手段11から得られる (図2 (e) または図3 (e) が図1の信号線49 (e) に対応している。)

20 高感度撮影モードの時は上記したようにスイッチ手段22にはモード信号発生手段13から制御信号が供給され、スイッチ手段22のコモン端子は端子Bに接続されているのでスイッチ手段22に繋がる出力端子23にはメモリー手段11からの上記した図2 (e) または図3 (e) に示す映像信号が得られ、ビデオ一体型カメラに
25 においてはこの信号が上記したレコーダ24によって記録される。以

上が高感度撮影モードの場合の電子シャッター動作と映像信号処理である。

次にこの電子シャッター動作を利用して本発明からなる自動的に最適の露出時間を設定できる制御方法を以下に述べる。

信号処理回路 9 からは上記した図 2 (d) または図 3 (d) に示す $M \cdot T f$ 周期毎の 1 フィールドの間欠的な映像信号が得られる。上記したように被写体光を PD 3 にて電荷に変換し、蓄積部 4 にて蓄積され、CCD 5 にて走査されて得られた画像信号は、信号処理回路 9 にて信号処理され、輝度信号成分と色信号成分とからなる映像信号になる。すなわち、輝度信号成分は被写体からの光量に比例しているため、この輝度信号成分の 1 フィールド間の積分値は電子シャッターオン期間中の撮像素子 6 への入力光量を示す。輝度検出手段 10 は、電子シャッターオン期間 $m \cdot T f$ 中の入射光量を得るための輝度信号を 1 フィールド間積分して輝度信号成分値 Y を検出する (積分期間は図 2 (c) に示す区間 113 である。) 。

輝度基準設定手段 14 は、被写体照度に対する輝度信号成分値の基準値の予め定められた値がメモリーされたデータテーブル等を有しており、後述のようにこのデータテーブルは露出時間 $m \cdot T f$ 値によって定められている。

比較手段 15 は、輝度検出手段 10 からの輝度信号成分値 Y と輝度基準設定手段 14 からの輝度信号成分の基準値 Y_s とを比較し、その誤差信号 $Y_d (= Y - Y_s)$ を出力する。

比較手段 15 で得られた誤差信号は、信号線 39 を介して撮像素子制御手段 18、ゲイン制御手段 16 並びにアイリス制御手段 19

に供給される。

以上のことから、撮像素子 6 → 増幅器 7 → A/D 変換器 8 → 信号
処理回路 9 → 輝度検出手段 10 → 比較手段 15 → 撮像素子制御手段
18 → 撮像素子ドライバー 21 → 撮像素子 6 の制御ループが構成さ
5 れる。この制御ループによって、 $M \cdot T_f$ 周期で露出時間 $m \cdot T_f$
蓄積された電荷と等価な上記輝度信号成分値を周期毎に輝度信号成
分の基準値と比較し、その誤差信号 Y_d を基に次の周期の露出時間
を決めるようなフィードバック制御が確立される。

上記したように

- 10 誤差信号 $Y_d = \text{輝度信号成分 } Y - \text{輝度信号成分の基準値 } Y_s$
であるので、これらの関係から $M \cdot T_f$ 周期で被写体照度に対応し
た輝度信号成分の基準値 Y_s と輝度信号成分 Y とが等しくなるよう
露出時間 $m \cdot T_f$ が自動調整できればよい。そこで、 $Y = Y_s$ にな
る時（完全に一致の条件ではなくある幅を持った範囲）の露出時間
15 を求めるため、 $Y > Y_s$ の時は入力光量が基準値より大きい（被写
体照度が明るい）、つまり現在の露出時間が長いので、これを短く
するような制御を行えばよい。逆に、 $Y < Y_s$ の時は入力光量が基
準値より小さい（被写体照度が暗い）、つまり現在の露出時間が短
いので、これを長くするような制御を上記制御ループを用いて行え
20 ばよい。この露出時間の算出と制御信号の発生を行う手段が撮像素
子制御手段 18 である。

図 4 は撮像素子制御手段 18 の具体的なブロック図である。

- 撮像素子制御手段 18 には、比較手段 15 より信号線 39 を介し
25 て誤差信号 Y_d が供給されている。露出補正值演算手段 31 は、誤

差信号 Y_d を基に次の周期の露出時間を決めるための露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ を求めるもので、次式で示されるような演算を行う。

露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f =$

5 誤差信号 $Y_d \times$ 露出時間補正係数 $k_s \cdots (4)$

k_s は定数である。光量はエネルギーであるので (4) 式は Y_d の数次の関数で表せるが、複雑であるので 1 次で示した。

30 は誤差信号 Y_d の符号の判別と値が 0 (ゼロ) の判別を行い制御信号を発生する第 1 の判別手段である。これを言いかえれば、

10 誤差信号 $Y_d =$ 輝度信号成分値 $Y -$ 輝度信号 Y_s

であるので、

$Y > Y_s$ の時は正 (+)

$Y = Y_s$ の時は 0 (ゼロ)

$Y < Y_s$ の時は負 (-)

15 の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

第 1 の切換手段 32 は、図 4 に示すように第 1 の判別手段 30 からの制御信号によって上記露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ の供給先を切り換える。33 は第 1 の減算手段、34 が第 1 の加算手段である。

露出時間 (電子シャッタオン時間) 演算処理手段 45 は、誤第 1
20 の判別手段 30、第 1 の切換手段 32、加算手段 34 並びに減算手段 33 からなる。

露出メモリー手段 35 は、露出時間演算手段 45 により演算して得られる露出時間 $m \cdot T_f$ の値と、この露出時間 $m \cdot T_f$ を基に上記 (1) (2) (3) 式から計算される周期 $M \cdot T_f$ の値とを次周
25 期までメモリーする。

図 2 に示したように現周期 ($M_0 \cdot T_f$ 周期) において次周期の
 露出時間 $m_1 \cdot T_f$ が露出時間演算手段 45 により演算され、次周
 期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ (= 前周期の露出時間 $m_{-1} \cdot T_f \pm$ 露出時間
 補正值 $\Delta m_{-1} \cdot T_f$) が得られる。(演算期間は図 2 (c) に示す
 5 114 の区間において行われる。) このようにして前周期 ($M_{-1} \cdot$
 T_f) の露出時間 $m_{-1} \cdot T_f$ の値を現周期 ($M_0 \cdot T_f$) まで露出メ
 モリー手段 35 にて遅延し、現周期 ($M_0 \cdot T_f$) において計算さ
 れた次周期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ と周期 $M_1 \cdot T_f$ が 2 周期毎にが得
 られメモリーされる。38 は露出メモリー手段 35 から得られる上
 10 記 2 周期ごとの露出時間 $m \cdot T_f$ と周期 $M \cdot T_f$ の値から撮像素子
 ドライバー 21 に与える図 2 (a) (b) (c) に示す制御信号を
 発生する制御信号発生手段である。

上記したように $Y > Y_s$ の時は第 1 の判別手段 30 より第
 15 1 の切換手段 32 より正の制御信号が供給されるので上記露出時間
 補正值 $\Delta m \cdot T_f$ は端子 b (+) を介して減算手段 33 に減算 (-)
 入力に供給される。減算手段 33 の加算 (+) 入力には露出メモリ
 ー手段 35 からの図 2 (a) に示す現在の周期 $M_0 \cdot T_f$ の前周期
 $M_{-1} \cdot T_f$ における露出時間 $m_{-1} \cdot T_f$ の値が供給され、減算手段
 20 33 からは次式で示される次周期に対する露出時間が得られる。

$$m_1 \cdot T_f = m_{-1} \cdot T_f - \Delta m_{-1} \cdot T_f \quad \dots (5)$$

$Y > Y_s$ と言うことは、前周期 $M_{-1} \cdot T_f$ における露出時間
 $m_{-1} \cdot T_f$ によって得られる輝度信号成分値が基準値より大きい、
 すなわち前周期は露出時間が長いということであるので次の周期は
 25 短くすれば $Y = Y_s$ に近くなる。

(5) 式で計算される次周期の露出時間 $m1 \cdot T f$ は前周期の露出時間 $m-1 \cdot T f$ より上記 (4) 式より計算される前周期の露出時間補正值 $\Delta m-1 \cdot T f$ だけ短くなる。これらの関係は図 4 にも示されている。

- 5 また、 $Y < Y_s$ の時は第 1 の切換手段が端子 a (－) に切り換わるので上記 $\Delta m \cdot T f$ は加算手段 3 4 の加算入力に供給される。そしてもう一方の加算入力には上記した前周期 $M-1 \cdot T f$ における露出時間 $m-1 \cdot T f$ の値が供給され、加算手段 3 4 からは次式で示される次周期に対する露出時間が得られる。

$$10 \quad m1 \cdot T f = m-1 \cdot T f + \Delta m-1 \cdot T f \quad \dots (6)$$

$Y < Y_s$ と言うことは、前周期 $M-1 \cdot T f$ における露出時間 $m-1 \cdot T f$ によって得られる輝度信号成分値が基準値より小さい、すなわち前周期は露出時間が短いということであるので次の周期は長くすれば $Y = Y_s$ に近くなる。

- 15 (6) 式で計算される次周期の露出時間 $m1 \cdot T f$ は前周期の露出時間 $m-1 \cdot T f$ より上記 (4) 式より計算される前周期の露出時間補正值 $\Delta m-1 \cdot T f$ だけ長くなる。これらの関係は図 4 にも示されている。

図 9 は以上の制御方式を、被写体の明るさと露出時間との関係で示したグラフである。横軸は被写体の明るさ（照度）である。この明るさの検出は入射光量であり、アイリスが最大、すなわち絞りきった最も明るい状態（点線 1 3 0 の位置）から暗闇状態（点線 1 4 2 の位置）までを示している。縦軸は被写体の明るさに対応した設定されるべき露出時間 $m \cdot T f$ 及び周期 $M \cdot T f$ を示し、そしてまたアイリス制御におけるアイリス値 I 及び A G C ゲイン値 G を示し

20

25

ている。明るさにより図に示すように 4 個の制御領域がある。A L C 1 2 0 は上記した通常撮影モードの範囲と同じであり、露出時間は 1 2 4 a に示すように 1 フィールド期間長 $1 T f$ ($1 / f v$) で一定である。アイリスだけが制御される。アイリス値 I は開口径で示されている。これを F 値で示すならば最も明るい時は絞りは絞られている（開口径は最小値）ので F 値は $m a x$ である。それから被写体の明るさが暗くなるにつれ絞りが開かれ、（開口径は大きくなり、F 値が小さくなる。）アイリス値 I が $I s t$ （F 値では $F r . s$ ）になるまで明るさに対応したアイリス値を設定する制御が行われる。この A L C 1 2 0 の範囲の制御はアイリス制御手段 1 9 によって行われる。1 2 1 の S T C は上記した撮像素子制御手段 1 8 による被写体の明るさに対応する最適な露出時間 $m \cdot T f$ を設定する制御領域である。明るさと露出時間 $m \cdot T f$ の関係は 1 2 4 b に示す曲線のようになる。周期 $M \cdot T f$ は（3）式の関係から露出時間 $m \cdot T f$ が $1 T f \sim 2 T f$ では 1 6 0 a に示すように $2 T f$ となり、 $m \cdot T f$ が $2 T f \sim 4 T f$ では 1 6 0 b に示すように $4 T f$ となる。このように $M \cdot T f$ は $m \cdot T f$ の値により $2 T f$ 単位で図のようにステップ状になる。この S T C 領域ではアイリス値 I は標準の $I s t$ （F 値では $F r . s$ ）に固定されている。1 2 2 の I R I S はアイリスによる制御領域であり、アイリス制御手段 1 9 によって制御が行われる。1 2 3 の A G C は最も暗い範囲の制御領域であり、ゲイン制御手段 1 6 によって制御が行われる。I R I S 1 2 2 及び A G C 1 2 3 の領域では露出時間は最大値（図に示す $3 4 T f$ ）で一定である。すなわち被写体の明るさと電子シャッタオン時間（露出時間）との関係は A L C 1 2 0 の領域では 1 フィールド期間長 $1 T$

$f(1/f_v)$ で一定である。それ以降の STC 121 の領域は明るさによって $m \cdot T_f$ は 124b の曲線で示すように変化し、明るさに対応し上記したような撮像素子制御手段 18 の制御により露出時間が設定される。IRIS 122 及び AGC 123 の領域では 124c に示すように $m \cdot T_f$ は最大値 ($= 34 T_f$) で一定である。

明るさとアイリス値との関係は ALC 120 の領域は上記したように 125a の実線に示すように I_{min} (F 値が F_{max}) から $I_{st}(F_r, s)$ まで直線的に変わり、明るさに対応する I 値に設定される。STC 121 の領域は 125b の実線に示すように標準の $I_{st}(F_r, s)$ で一定である。その条件で上記したように明るさに対応した露出時間 $m \cdot T_f$ を設定する領域とすることができる。IRIS 122 の領域は F 値は 125c の実線に示すように $I_{st}(F_r, s)$ から $I_{max}(F_{min})$ (open) まで直線的に変わり、その範囲の明るさに対応したアイリス値に設定される。AGC 123 の領域は 125d の実線に示すように $I_{max}(F_{min})$ 一定である。この明るさとアイリス値 I の関係を示す曲線 125a, 125b, 125c, 125d は、明るさとアイリス開口径との関係で示したもので F 値とは逆の関係になっている。図に示すように明るければ開口径を小さくし、最も明るい状況では開口径は最小値 I_{min} になり、F 値では最大 F_{max} である。逆に最も暗い状況では開口径は最大値 I_{max} となり、F 値は最小値 F_{min} となる。

もう 1 つの制御パラメータである明るさと AGC ゲインとの関係は ALC 120、STC 121 及び IRIS 122 の領域では m_{in} 値 ($= 0 \text{ dB}$) で一定である。これらの範囲では AGC 回路のゲ

インが 0 dB でも増幅器 7 には出力が得られることを意味する。A G C 1 2 3 の範囲はかなり暗い範囲で A G C ゲインを上げないと出力が得られない範囲であり、点線 1 2 6 のように変わり、その範囲の明るさに対応した A G C ゲイン値に設定される制御が行われる。

5

次に上記した輝度信号成分値 Y 、輝度信号成分の基準値 Y_s 及びこれらの差信号(誤差信号) Y_d について図 10 を用いて説明する。図 10 に付す番号は同じ線及び範囲は図 9 と同じ番号になっている。図 10 における横軸は図 9 と同様に明るさを現す軸である。縦軸は

10 輝度成分値 Y 、輝度信号成分の基準値 Y_s である。横軸には図 9 と同様に A L C 1 2 0 から始まり A G C 1 2 3 までの各領域を示している。それぞれの領域において輝度信号成分の基準値 Y_s は予め決められた値として輝度基準設定手段 1 4 において不揮発性メモリー等のデータテーブルにメモリーされている。A L C 1 2 0 の領域で

15 は輝度信号出力が最大値を取れるだけの入射光量がえられるので Y が 1 2 7 a に示す最大値 $Y_h (= Y_s)$ になるように明るさに対応したアイリス値が設定できれば最適条件での撮影ができる。S T C 1 2 1 の領域では輝度信号成分の基準値 Y_s は被写体の明るさが次第に暗くなるので、1 2 7 b に示すようにその明るさに合わせた値

20 に設定されている。図 9 で説明したように S T C 1 2 1 の領域においてはその明るさに対応した露出時間が設定されるので露出時間と明るさとは 1 対 1 の関係になる。図 9 における 1 3 1 から 1 4 0 に示す位置は、代表的な露出時間を示している。図 10 にも同様に明るさに対する露出時間の代表値(点線 1 3 1 から点線 1 4 0)を示

25 している。これらのことから、S T C 1 2 1 の領域では輝度信号成

分の基準値 Y_s は露出時間 $m \cdot T_f$ の関数と定義してもよい。

$$Y_s = F(m \cdot T_f) \quad \dots (7)$$

となる。そして I R I S 1 2 2 及び A G C 1 2 3 の領域においては輝度信号成分の基準値 Y_s はノイズが多くなならないような Y_l に設定されている。いずれにせよ全領域で露出時間によって輝度信号成分の基準値 Y_s が決定される。すなわち、

$$\text{A L C の領域} \quad Y_s = F(1 T_f) = Y_h$$

$$\text{S T C の領域} \quad Y_s = F(m \cdot T_f)$$

$$\text{I R I S 及び A G C の領域} \quad Y_s = F(3.4 T_f) = Y_l$$

である。全領域で輝度信号成分の基準値 Y_s を点線 1 2 8 のように $Y_s = Y_h$ にも設定できるが全領域で明るい画面が得られ実際的ではなくなる。

上記した Y_s 、 Y 及び Y_d と露出時間演算処理 4 5 により演算して得られる上記した (5) 式に基づく露出時間との関係を図 1 0 を用いて説明する。前周期 $M \cdot 1 \cdot T_f$ (図 2 (a) 参照) における露出時間が点線 1 4 3 で示す $26.5 T_f$ であるとする。その時の $M \cdot 1 \cdot T_f$ は (1) (2) (3) 式より $2.8 T_f$ となる。この前周期において露出時間 $26.5 T_f$ 中に蓄積された電荷は現周期 $M_0 \cdot T_f$ (図 2 (a) 参照) において 1 フィールドの映像信号に変換されるので、この信号の輝度信号成分のみを積分したものが Y である。1 2 9 a に示すポイントがこの Y の値である。これを Y_a とする。そして 1 2 9 b に示すポイントが露出時間 $26.5 T_f$ 対する Y_s となる。この時の Y_s を Y_{sb} とすると、誤差信号 Y_d は Y と Y_s の差であるので矢印間の実線 1 4 4 で示され、次式となる。

$$Y_d = Y - Y_s = Y_a - Y_{sb}$$

そして露出補正值演算手段 31 により (4) 式で示す露出時間補正值 $\Delta m \cdot T f$ が得られる。

$$\begin{aligned}\Delta m \cdot T f &= Y d \cdot k s = (Y a - Y s b) \cdot k s \\ &= \Delta m \cdot 1 \cdot T f \quad \dots (8)\end{aligned}$$

- 5 この値は図 10 から凡そわかる。Y a と同じ値の Y s は点線 145 で示される (この点線は 127 b の実線を上下反転したもので 129 a のポイントを通る。) と 127 b で示される曲線との交点である。129 c で示すポイントである。このポイントの Y s を Y s c とする。このポイントを通る点線 146 は露出時間が 14.5 T f
10 (点線 136 で示す 14 T f に近い。) である。これらのことから

$$\Delta m \cdot 1 \cdot T f = 26.5 T f - 14.5 T f = 12$$

である。実際は (8) 式で計算する。Y と Y s との差に補正係数 k s を掛ければ相関関係から $\Delta m \cdot 1 \cdot T f$ が求まる。次周期 M1・T f の露出時間 m1・T f は (5) 式より、

$$\begin{aligned}15 \quad m1 \cdot T f &= m \cdot 1 \cdot T f - \Delta m \cdot 1 \cdot T f \\ &= 26.5 T f - 12 T f \\ &= 14.5 T f\end{aligned}$$

- となり、次周期では Y と Y s は略一致するのでその露出時間この場合は 14.5 T f を露出メモリー手段 35 で保持しすれば被写体の
20 明るさにマッチした露出条件での撮影ができる。Y と Y s との一致を検出することは Y d が 0 であることを検出することと同じである。これは第 1 の判別手段 30 によって行われる。Y d = 0 すなわち Y = Y s = Y s c になれば第 1 の判別手段 30 から制御信号が露出メモリー手段 35 に供給され、それ以降の周期ではその時
25 点でメモリーされた露出時間が保持される。S T C 121 の領域の

制御は以上である。次に S T C 1 2 1 の領域より被写体照度が明るい A L C 1 2 0 の領域における制御について説明する。

この領域の制御は図 1 のアイリス制御手段 1 9 によって行う。この領域での露出時間は上記したように 1 フィールド周期 $1 T f (= 1 / f v)$ である。図 5 はアイリス制御手段 1 9 の詳細ブロック図である。比較手段 1 5 からの誤差信号 $Y d (= Y - Y s)$ は信号線 3 9 を介してアイリス制御手段 1 9 に供給される。アイリス値演算手段 6 6 は、前周期の誤差信号 $Y d$ を基に現周期中に次周期のアイリス値を演算する。5 5 は前周期、現周期並びに次周期のアイリス値をメモリーすると共にそのアイリス値をアイリス機構ドライバー 2 0 に供給してアイリス 2 を設定する制御信号を発生するアイリス値メモリー手段である。

アイリス値演算手段 6 6 における演算処理は次のようにして行われる。5 0 は前周期の誤差信号 $Y d$ に基づき次式のような演算を行うアイリス補正值演算手段である。

$$\Delta I = Y d \cdot k i \quad \dots (9)$$

ここで ΔI : アイリス補正值、 $k i$: アイリス補正係数 (定数) である。

第 2 の判別手段 5 2 は、誤差信号 $Y d$ の符号の判別と値が 0 (ゼロ) の判別を行い制御信号を発生する。

誤差信号 $Y d =$ 輝度信号成分値 Y - 輝度信号成分の基準値 $Y s$ であるので、

$Y > Y s$ の時は正 (+)

$Y = Y s$ の時はゼロ

25 $Y < Y s$ の時は負 (-)

の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

5 1は上記アイリス補正值 ΔI の供給先を切り換えるための第2の切換手段であり、図5に示すように第2の判別手段52からの制御信号によって切り換えられる。53は第2の減算手段であり、54が第2の加算手段である。

この場合、前周期（フィールド）の輝度信号成分値 Y を検出し、輝度信号成分の基準値 Y_s （この領域では図10に示すように $Y_s = Y_h$ （一定））と比較する。その誤差信号 Y_d を基にアイリス補正手段50にて（9）式で示す前周期（フィールド）のアイリス補
10 正值 ΔI_{-1} を求める。現周期（フィールド）においてアイリス値メモリー手段55から得られる前周期（フィールド）のアイリス値 I_{-1} と上記アイリス補正值 ΔI_{-1} とを Y_d の正負により第2の加算手段54または第2の減算手段53にて加算または減算を行い次周期のためのアイリス値 I_1 を求める。得られたアイリス値 I_1 を
15 次周期で実施するような2フィールドサイクルの制御を行い、 $Y = Y_s$ （ Y_h ）すなわち $Y_d = 0$ になった時点のアイリス値 I を保持する。 $Y_d = 0$ の判別は第2の判別手段52で行われる。 $Y_d = 0$ になった時点で第2の判別手段52から制御信号がアイリス値メモリー手段55に供給され、その時点のアイリス値がメモリー
20 一され、保持されるので明るさに対応した最適のアイリス値に設定されることになり、最適な撮影が可能になる。以上がALC120の領域の制御方法である。次にSTC121の領域より被写体照度が暗いIRIS122の領域の制御について説明する。

この領域はALC120の領域と同じくアイリス制御手段19に
25 よって制御される。この領域におけるアイリス制御手段19の動作

は基本的には上記したA L C 1 2 0の領域と同じであるが制御のサイクルすなわち露出時間 $m \cdot T f$ （=周期 $M \cdot T f$ ）と輝度信号成分の基準値 $Y s$ が異なる。対比して示す（図9及び図10参照）。

	$m \cdot T f$ （=周期 $M \cdot T f$ ）	輝度信号成分の基準値 $Y s$
A L C	$1 T f$ （一定）	$Y h$
I R I S	最大値（ $3.4 T f$ ）（一定）	$Y l$

A L C領域では露出時間の周期が1フィールド（ $1 T f$ ）サイクルである。実際の制御サイクルはA L C領域の制御で述べたように
 5 $2 T f$ サイクルで制御される。I R I S領域では周期が $3.4 T f$ サイクルであり、これは約0.56秒サイクルとなる。制御のサイクルはこのサイクルの2倍の $6.8 T f$ である。したがって1.1秒サイクルとなる。この領域はかなり暗い状況の撮影を可能にするため
 10 にあるので、露出時間を最大値にした上さらに感度を上げるため、アイリスの開口径を大きくして、被写体照度に対応したアイリスに設定する制御を行う。アイリス制御手段19の制御方法は上記サイクルと $Y s$ の違いだけで回路動作はA L C領域と同じであるので説明は省略する。以上がI R I S領域の制御方式である。

15

次にI R I S 1 2 2の領域よりさらに暗い領域の制御を行うA G C 1 2 3の領域を説明する。図9及び図10に示すように、この領域は露出時間も最大で、さらにアイリスも開口径最大（F値最小）すなわちオープン（O P E N）の状態ですらに感度を上げ、暗闇状態まで撮影を可能にするための制御を行う。この領域の制御はA G Cゲイン制御手段16によって行う。この領域での露出時間は上記したように周期が $3.4 T f$ サイクルである。図6はA G Cゲイン制御手段16の詳細回路ブロック図である。比較手段15からの誤差
 20

信号 Y_d ($= Y - Y_s$) は信号線 39 を介して A G C ゲイン制御手段 16 に供給される。78 は前周期の誤差信号 Y_d を基に現周期中に次周期のゲイン値を演算するゲイン演算手段である。75 は前周期、現周期並びに次周期のゲイン値をメモリーすると共にそのゲイン値を A G C 回路を含む増幅器に供給して A G C 回路のゲインを設定する制御信号を発生する A G C ゲイン値メモリー手段である。

ゲイン演算手段 78 における演算処理は次のようにして行われる。70 は前周期の誤差信号 Y_d に基づき次式のような演算を行う A G C ゲイン補正值演算手段である。

$$10 \quad \Delta G = Y_d \cdot k_g \quad \dots (10)$$

ここで ΔG : ゲイン補正值 k_g : ゲイン補正係数 (定数) である。

第 3 の判別手段 72 は、誤差信号 Y_d の符号の判別と値が 0 (ゼロ) の判別を行い制御信号を発生する。誤差信号 Y_d = 輝度信号成分値 Y - 輝度信号成分の基準値 Y_s であるので、

$Y > Y_s$ の時は正 (+)

$Y = Y_s$ の時はゼロ

$Y < Y_s$ の時は負 (-)

の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

20 71 は上記ゲイン補正值 ΔG の供給先を切り換えるための第 3 の切換手段であり、図 6 に示すように第 3 の判別手段 72 からの制御信号によって切り換えられる。73 は第 3 の減算手段であり、74 が第 3 の加算手段である。

この場合前周期において蓄積された入力光量に相当する輝度信号成分値 Y を検出し、輝度信号成分の基準値 Y_s (この領域では図 1

- 0 に示すように $Y_s = Y_l$ (一定)) と比較する。その誤差信号 Y_d を基に A G C ゲイン補正值演算手段 7 0 にて (1 0) 式で示す前周期のゲイン補正值 $\Delta G \cdot 1$ を求める。現フィールドにおいて A G C ゲイン値メモリー手段 7 5 から得られる前周期のゲイン値 $G \cdot 1$ と
- 5 上記ゲイン補正值 $\Delta G \cdot 1$ とを Y_d の正負により第 3 の加算手段 7 4 または第 3 の減算手段 7 3 にて加算または減算を行い次周期のためのゲイン値 G_1 を求める。得られたゲイン値 G_1 を次周期で実施するような 2 フィールドサイクルの制御を行い、 $Y = Y_s$ (Y_l) すなわち $Y_d = 0$ になった時点のゲイン値 G を保持する。 $Y_d = 0$
- 10 の判別は第 3 の判別手段 7 2 で行われる。 $Y_d = 0$ になった時点で第 3 の判別手段 7 2 から制御信号が A G C ゲイン値メモリー手段 7 5 に供給され、その時点のゲイン値がメモリーされ、保持されるので明るさに対応した最適のゲイン値に設定されることになり、最適な撮影が可能になる。以上が A G C 領域での制御方法である。
- 15 これで 4 つの領域の制御について個々に説明したが本発明の目的は暗い環境での効果的な撮影を行うため、被写体の明るさに合わせた最適な露出時間、アイリス値ならびに A G C ゲイン値を設定することにある。つまり、通常撮影モードで撮影していた状態から暗い環境の中に入った時、上記した高感度撮影モードに切り換え、上記
- 20 4 領域においてその明るさに合致した最適条件の露出時間、アイリス値、A G C ゲイン値 (以下、3 最適設定値) を求め、その値を保持することを行うことにある。そのため上記 4 領域を自動的にスweepするようにして明るさに合致した 3 最適設定値を得る方法を述べる。
- 25 図 1 の選択信号発生手段 1 7 は、上記 4 領域を自動的にスweep

するため、撮像素子制御手段 18、アイリス制御手段 19、及び A G C ゲイン制御手段を切り換える制御信号を発生する。図 7 がそのブロック図であり、各信号線における信号のタイムチャートを図 8 に示す。

- 5 図 7 における 93, 95, 96 は O R ゲート、94, 97 はフリップフロップ、98 は N O R ゲートである。これらの回路を有する選択信号発生手段 17 の動作を以下に述べる。

- まず、通常撮影モードから高感度撮影モードへ撮影状態を切り換
10 えると（この切り換えには上記したようにモード切換釦 12 を押す。）、モード信号発生手段 13 より図 8（a）に示すスタート信号が、信号線 99 を介して選択信号発生手段 17 に供給される。同時にモード信号発生手段 13 からは、撮像素子制御手段 18 にある露出メモリー手段 35、アイリス制御手段 19 にあるアイリス値メモリー手段 55、A G C ゲイン制御手段 16 にある A G C ゲイン値メモリー手段 75 に、それぞれ制御スタートの初期値が供給される。
15 この初期値は、データテーブル等によりモード信号発生手段 13 に予めメモリーされている。

- 図 9 の制御のスタートポイントに示すように露出メモリー手段 3
20 5 には露出時間の初期値として、最大値（34 T f）が、アイリス値メモリー手段 55 には I m a x（F m i n）が、そして A G C ゲイン値メモリー手段 75 には最大値（G m a x）が供給され、各メモリーにメモリーされる。このようにするのは被写体の明るさが上記した 4 領域の何処にあるのか、わからないので高感度撮影モード
25 に切り換えた時制御のスタート点を最も暗い状態から始めることに

ある。このスタート信号はORゲート93を通り、フリップフロップ94のS（セット入力）に供給される。よってフリップフロップ94の出力Qにはスタート信号が入ると同時に立ちあがる図8(h)に示すような制御信号Gが得られる。この制御信号Gは信号線92を介してAGCゲイン制御手段16に供給される。そしてこの制御信号GはAGCゲイン制御手段16におけるAGCゲイン値メモリー手段75及びAGCゲイン補正值演算手段70に供給される。この制御信号GのHレベルにある期間これらの手段が動作し、Lレベルにある期間はAGCゲイン補正值演算手段70は出力としてのゲイン補正值は0（ゼロ）値にホールドされ、AGCゲイン値メモリー手段75は動作終了時点の最終メモリー値（最小値）を保持する。すなわち制御信号GにおいてHからLに変わる時点のメモリー値を保持する。

このようにして、図9、図10に示すように暗闇状態を想定して、制御をスタートし、まず、AGC領域でのAGCゲイン制御手段16による上記した明るさに対応した上記3最適設定値を求める。被写体の明るさがAGC領域の何処かにあれば上記した誤差信号Ydの値が0（ゼロ）になる時点があり、その時点のAGCゲイン値GxがAGCゲイン値メモリー手段75にてメモリーされ、ホールドされる。つまり、この時点の3最適設定値は露出時間が最大値（34Tf）であり、アイリスは最大値Imax（OPEN）であり、AGCゲインはGxと成り、これらの値で、撮像素子6、アイリス2、増幅器7が動作する。これらの値が保持されている間、上記した制御信号G（図8（h）参照）はHレベルに保持されている。AGCゲイン制御手段16が動作していることになる（図8に示すタ

イムチャートのA区間の何処かで設定値が決まる。))。

次に被写体の明るさがIRISの領域にある場合は制御のスタートはモード切換釦12を押すことから始まり、スタート信号、初期
5 値の設定等は上記したように行うがAGCの領域では比較手段15
から得られる誤差信号 $Y_d (= Y - Y_s)$ は $Y_d > 0$ つまり $Y > Y_s$
であるのでこの制御領域を越え次のIRISの制御領域に移さな
ければならない。AGCの領域からIRISの領域へ移行する分岐
点は図9に示すようにAGCゲイン値が最小値(0dB)になる時
10 点を検出すればよい。図6における76は最小ゲイン判別手段で、
AGCの領域を越え、IRISの領域の制御領域に移行させるため
の制御信号を発生する。AGC領域での制御方法は上記したように
露出時間最大値(34Tf)の周期でAGCゲイン値の最適値を求
める制御がなされるので、ゲイン値を低くする方向になる。ゲイン
15 を下げても $Y > Y_s$ であるので、何周期の制御サイクルの後、AG
Cゲイン制御手段16における第3の減算手段73からAGCゲイ
ン値が最小値になる時点が来る。最小ゲイン判別手段76は、その
最小値になった時点を検出し、図8(b)に示すようなゲイン最小
値到達信号を発生する。この信号は信号線80を介して図7に示す
20 選択信号発生手段17のフリップフロップ94のリセット入力R及
びORゲート95に供給される。よってフリップフロップ94はリ
セットされ、出力Qには図8(h)に示す制御信号Gが得られるの
で、この信号がLレベルになった時点でAGCゲイン制御手段16
による制御は停止し、上記したようにAGCゲイン値メモリー手段
25 75にメモリーされたゲイン最小値がこの時点以降AGC回路を含

増幅器 7 に供給される。そしてこのゲイン最小値到達信号は OR
ゲート 95 を通ってフリップフロップ 97 のセット入力 S にも供給
されるので、フリップフロップ 97 の出力 Q には図 8 (h) に示す
制御信号 I が得られる。この制御信号 I は、アイリス制御手段 19
5 におけるアイリス値メモリー手段 55 及びアイリス補正值演算手段
50 に供給される。この制御信号 I の H レベルにある期間にこれら
の手段が動作し、L レベルにある期間はアイリス補正值演算手段 5
0 は出力としてのゲイン補正值はゼロ値にホールドされ、AGC ゲ
イン値メモリー手段 55 は動作終了時点の最終メモリー値(最小値)
10 を保持する。すなわち、制御信号 I において H レベルから L レベル
に変わる時点のメモリー値を保持する。このようにして制御信号 I
が H レベルにある時はアイリス制御手段 19 が動作している期間で
ある。

この動作期間中、被写体の明るさが I R I S 領域の何処かにあれ
ば、上記した誤差信号 Y d の値がゼロになる時点があり、その時点
15 のアイリス値 I x がアイリス値メモリー手段 55 にて記憶し保持さ
れる。つまり、この時点の 3 最適設定値は、露出時間が最大値 (3
4 T f) であり、アイリスは I x であり、AGC ゲインは最小値 (0
d B) と成り、これらの値で、撮像素子 6, アイリス 2, 増幅器 7
20 が動作する。

これらの値が保持されている間、上記した制御信号 I (図 8 (i)
参照) は H レベルに保持され、アイリス制御手段 19 が動作してい
ることになる (図 8 に示すタイムチャートの B 区間の何処かで設定
値が決まる。) 。

25 次に、被写体の明るさが S. T C 領域 (図 9 及び図 10 参照) 12

1 にある場合は、制御のスタートはモード切換釦 1 2 を押すことから始まり、スタート信号、初期値の設定等は、上記したと同じよう
に行うが A G C 領域 1 2 3 及び I R I S 領域 1 2 2 では、比較手段
1 5 から得られる誤差信号 $Y_d (= Y - Y_s)$ は $Y_d > 0$ つまり Y
5 $> Y_s$ であるので、これらの領域を通過していくことになる。A G
C 領域 1 2 3 を越え、I R I S 領域 1 2 2 から S T C 領域 1 2 1 へ
移行する分岐点は、図 9 に示すようにアイリス値が $I_{st} (F r. s)$
s) (b 点) になる点を検出すればよい。図 5 における第 1 のアイ
リス値判別手段 5 7 は、アイリス値が $I_{st} (F r. s)$ (b 点)
10 になる点を検出するものである。

I R I S 領域 1 2 2 での制御方法は上記したように露出時間最大
値 (3 4 T f) の周期でアイリス値の最適値を求める制御がなされ
るので、アイリス値を低くする方向になる。アイリス値を下げて
も $Y > Y_s$ であるので、何周期かの制御サイクルの後、アイリス制御
15 手段 1 9 における第 2 の減算手段 5 3 からアイリス値が $I_{st} (F$
r. s) になる時点が来る。第 1 のアイリス値判別手段 5 7 は、ア
イリス値が $I_{st} (F r. s)$ になる時点を検出し、図 8 (c) に
示すようなアイリス値 I_{st} (b 点) 到達信号を発生する。この到
達信号は信号線 6 4 を介して図 7 に示す選択信号発生手段 1 7 の O
20 R ゲート 9 6 に供給される。さらにこの到達信号は、O R ゲート 9
6 を通ってフリップフロップ 9 7 のリセット入力 R に供給されるの
で、フリップフロップ 9 7 はリセットされ、出力 Q には図 8 (i)
に示す制御信号 I が得られる。この信号が L レベルになった時点で
アイリス制御手段 1 9 による制御は停止し、上記したようにアイリ
25 ス値メモリー手段 5 5 にメモリーされたアイリス値 $I_{st} (F r.$

s) がこの時点以降、アイリス機構ドライバー 20 に供給される。
一方、選択信号発生手段 17 における NOR ゲート 98 には、図 8
(h) (i) に示すフリップフロップ 94 の出力 Q である制御信号
G 及びフリップフロップ 97 の出力 Q である制御信号 I が供給され
5 ている。よって、NOR ゲート 98 の出力には図 8 (j) に示す制
御信号 P が得られる。この制御信号 P は、信号線 90 を介して撮像
素子制御手段 18 における露出メモリー手段 35 及び露出補正值演
算手段 31 に供給される。この制御信号 P の H レベルにある期間に
これらの手段が動作し、L レベルにある期間は露出補正值演算手段
10 31 は出力としての露出時間補正值はゼロ値にホールドされ、露出
メモリー手段 35 は動作終了時点の最終メモリー値 (最小値) を保
持する。すなわち、制御信号 P において H レベルから L レベルに変
わる時点のメモリー値を保持する。制御信号 P が H レベルにある時
は撮像素子制御手段 18 が動作している期間である。

15 この動作期間中、被写体の明るさが S T C 領域の何処かにあれば
上記した誤差信号 Y d の値がゼロになる時点があり、その時点の露
出時間 $m \times T_f$ が露出メモリー手段 35 にて記憶と保持される。つ
まり、この時点の 3 最適設定値は、露出時間が $m \times T_f$ であり、ア
イリス値が $I_{st} (F_r, s)$ であり、A G C ゲインが最小値 (0
20 d B) と成り、これらの値で、撮像素子 6, アイリス 2, 増幅器 7
が動作する。これらの値が保持されている間、上記した制御信号 P
(図 8 (j) 参照) は H レベルに保持されている。撮像素子制御手
段 18 が動作していることになる (図 8 に示すタイムチャートの C
区間の何処かで設定値が決まる。) 。

25 次に、被写体の明るさが A L C 領域 (図 9 及び図 10 参照) 12

0にある場合は、制御のスタートはモード切換釦12を押すことから始まり、スタート信号、初期値の設定等は上記したと同じように行うが、AGC領域123、IRIS領域122並びにSTC領域121では、比較手段15から得られる誤差信号 $Y_d (= Y - Y_s)$ は $Y_d > 0$ つまり $Y > Y_s$ であるので、上記した各制御領域の制御により、これらの領域を通過することになる。AGC領域123、IRIS領域122を越え、STC領域121からALC領域120へ移行する分岐点は、図9に示すように露出時間が最小値($1T_f$)になる時点を検出すればよい。図4における最小露出判別手段36は、STC領域121を越え、ALC領域120の制御領域に移行させるための制御信号を発生する露出時間最小値($1T_f$)判別手段である。STC領域121での制御方法は、上記したように露出時間最大値($34T_f$)から最小値($1T_f$)までを変化させ露出時間の最適値を求める制御がなされていくので、露出時間は明るい方向に対しては短くなっていく。明るさがALC領域120にある場合は、STC領域121の制御、すなわち撮像素子制御手段18による制御状態においては、 $Y > Y_s$ であるので、何周期かの制御サイクルの後、撮像素子制御手段18における第1の減算手段33から得られる露出時間が最小値($1T_f$)になる時点がある。最小露出判別手段36は、露出時間が最小値($1T_f$)になる時点を検出し、図8(d)に示すような露出時間最小値($1T_f$)到達信号を発生する。この到達信号は信号線42を介して図7に示す(制御手段選択制御信号発生手段)選択信号発生手段17のORゲート95に供給される。さらに、この到達信号はORゲート95を通過してフリップフロップ97のセット入力Sに供給されるので、フリッ

プフロップ 97 はセットされ、出力 Q にはこの到達信号が供給された時点で H レベルとなる図 8 (i) に示す制御信号 I が得られる。そして選択信号発生手段 17 における NOR ゲート 98 には図 8 (h) (i) に示すフリップフロップ 94 の出力 Q である制御信号 G 及びフリップフロップ 97 の出力 Q である制御信号 I が供給されている。

よって、NOR ゲート 98 の出力には図 8 (j) に示す制御信号 P が得られる。この制御信号 P は、信号線 90 を介して撮像素子制御手段 18 における露出メモリー手段 35 及び露出補正值演算手段 31 に供給される。この制御信号 P の H レベルにある期間にこれらの手段が動作し、L レベルにあると露出補正值演算手段 31 は出力としての露出時間補正值はゼロ値にホールドされ、露出メモリー手段 35 は動作終了時点の最終メモリー値（最小値）を保持し、撮像素子制御手段 18 の制御は停止する。

すなわち、A L C 領域 120 に入ると露出時間は最小値（1 T f）となる。一方、制御信号 I は上記したようにこの時点で再び H レベルになるのでアイリス制御手段 19 が動作するようになる。

動作が始まり被写体の明るさが A L C 領域 120 の何処かにあれば上記した誤差信号 Y d の値がゼロになる時点があり、その時点のアイリス値 I y がアイリス値メモリー手段 35 にて記憶され保持される。つまり、この時点の 3 最適設定値は、露出時間が最小値（1 T f）であり、アイリスは I y であり、A G C ゲインは最小値（0 d B）と成り、これらの値で、撮像素子 6，アイリス 2，増幅器 7 が動作する。これらの値が保持されている間、上記した制御信号 I（図 8 (i) 参照）は H レベルに保持されている。H レベルにある

間は、アイリス制御手段 19 が動作していることになる（図 8 に示すタイムチャートの D 区間の何処かで設定値が決まる。）。

次に、被写体の明るさが非常に明るくアイリスすなわち絞りが最大に絞りこまれた状態（開口径が最小の状態）になると、それ以上
5 いくら明るくてもアイリス値は I_{min} （開口径が最小）となる。
図 5 のアイリス制御手段 19 における 56 は、このアイリス値が I_{min} に成ったことを検出する最小アイリス値判別手段である。被写体の明るさが非常に明るい場合は開口径、すなわち、アイリス値
10 I が小さくなるように制御がなされる。

よって、アイリス制御手段 19 における第 2 の減算手段 53 から得られるアイリス値は小さい値になって行き、最終的には I_{min} になる時点がくる。最小アイリス値判別手段 56 によってこの時点を検出し、得られた制御信号をアイリス値メモリー手段 55 に供給
15 し、この I_{min} をアイリス値メモリー手段 55 にて記憶し保持する。

以上は、被写体の明るさ（照度）が ALC 、 STC 、 $IRIS$ 、 AGC にわたる何処の領域にあっても、高感度撮影モードに切り換え、
20 その撮影モードにした場合、その明るさに合った最適な露出時間、アイリス値そして AGC ゲイン値を求め、その値をメモリーすることによって保持して、最適条件で撮影する。

ところが、高感度撮影モードにしたまま、ある最適条件で撮影していた状態において、急に周囲の明るさが変化した場合や室内から
25 屋外の撮影に変えた場合や、この逆の場合等には、被写体の明るさ

が変化する。

現在メモリーされ設定されている 3 最適設定値での明るさよりも、周囲の明るさが明るくなる場合は、上記した暗い状態から明るい状態への制御、すなわち各制御領域において各制御手段における減算手段による 1 周期前の値から補正值を減算する演算を行えば、変化した明るい条件の基での 3 最適設定値が求まる。

逆に、明るい状態から暗い状態への制御すなわち各制御領域において各制御手段における加算手段による 1 周期前の値から補正值を加算する演算を行えば、変化した暗い条件の基での 3 最適設定値が求まる。

その設定値をメモリーし、その新撮影条件で撮像素子 6，アイリス 2，増幅器 7 を動作させれば新環境での最適撮影ができる。

この明るい状況から暗い状況に変わる場合の制御を、実際の動作図面を用いて説明する。

現在の状態が図 9 における A L C 領域 1 2 0 の何処かにあって、その状況での最適条件に設定されているとする。その場合、上記したようにアイリス制御手段 1 9 が動作しているので図 8 に示すタイムチャート上では D 区間の何処かで設定がなされている。この領域内で現在より暗くなれば、アイリス値が小さいので輝度信号成分値 Y が低下し輝度信号成分の基準値 Y_s より小さくなる。例えば現在のアイリス値 I の値を I_r とし、この状態で暗い状況になった時 Y の値が $Y_s / 4$ になったとすればこの暗い状況で Y が Y_s と同じになるようにするためにはアイリス値を $4 I_r$ にすればよい。開口径でいえば 2 倍にすれば入射光量は同じになるのでその値が暗くなった状況での設定値となる。この設定値は上記したようにアイリス制

御手段 19 におけるアイリス補正值演算手段 50 からのアイリス補正值及びアイリス値メモリー手段からの前周期アイリス値とを第 2 の加算手段 54 にて演算することによって得られる。

以上が A L C の領域内で明るさが暗くなった場合の制御及び最適
5 値設定方法であるが、次に、現在の状態が図 9 における A L C 領域
120 の何処かにあって、その状況での最適条件に設定されている
とする。その状態から急に S T C 領域 121 の何処かの明るさ（暗
くなる。）になったとする。この場合は A L C 領域 120 では、 $Y < Y_s$
であるので、アイリス値 I は大きくなっていくので、ついに
10 は図 9 に示す A L C 領域 120 と S T C 領域 121 の境界（点線 1
31）の I_{st} （a 点）に到達する。図 5 のアイリス制御手段 19
における第 2 のアイリス値判別手段 59 は、アイリス値が上記 I_{st}
（a 点）に到達する時点を検出する。第 2 のアイリス値判別手段
59 には、第 2 の加算手段 54 から得られるアイリス値が I_{st} に
15 になると図 8（e）に示すアイリス値 I_{st} （a 点）到達信号が得ら
れる。この信号は信号線 63 を介して（制御手段選択制御信号発生
手段）選択信号発生手段 17 における O R ゲート 96 に供給される。
この信号は O R ゲート 96 を通ってフリップフロップ 97 のリセッ
ト入力 R に供給されるので、フリップフロップ 97 はリセットされ、
20 出力 Q には図 8（i）に示す制御信号 I が得られる。図 8（e）に
示すアイリス値 I_{st} （a 点）到達信号が選択信号発生手段 17 に
供給された時点で、アイリス制御手段 19 の動作は停止し（図 8 の
D 区間が終わる）、アイリス値メモリー手段 55 においては上記ア
イリス値 I_{st} を保持する。一方、選択信号発生手段 17 の N O R
25 ゲート 98 からは図 8（j）に示す制御信号 P が得られ、この信号

は撮像素子制御手段 18 に供給される。よって、上記到達信号が発せられた時点から S T C 領域すなわち撮像素子制御手段 18 による制御に入る（図 8 の E 区間）。明るさが S T C の領域の何処かにあるとすれば、その明るさに適合する露出時間になるまで露出時間 $m \cdot T f$ を長くしていく制御が行われる。上記したように制御が S T C 領域 121 に入ると図 9 に示すように露出時間は $1 T f$ から始まる（点線 131 の位置）。例えば、今の被写体の明るさが点線 146 の位置にあるとすれば、点線 131 の位置では輝度信号成分値 Y は 148 に示す $Y b$ の値になる。また、147 はこの位置の輝度信号成分の基準値 $Y s o$ を示し、 $Y s o = Y h$ である。この位置での誤差信号 $Y d$ は $Y = Y b < Y s = Y s o = Y h$ であるので $Y d (= Y - Y s) < 0$ であるので $M \cdot T f$ 周期毎の撮像素子制御手段 18 における露出補正值演算手段 31 から得られる前周期の露出時間補正值 $\Delta m \cdot T f$ が第 1 の切換手段の a (-) の端子を通り、第 1 の加算手段 34 に供給される。第 1 の加算手段 34 には露出メモリー手段 35 からの前周期の露出時間 $m \cdot T f$ も供給されている。よって、両値が加算された次周期の露出時間 $m \cdot T f + \Delta m \cdot T f$ が得られる。このようにして制御周期が何回か回るにつれ、 Y は図 10 に示す曲線 145 に沿って増加していく。（連続的に示しているが周期毎に飛び飛びに曲線に沿って増加していく。）最終的には $Y = Y s = Y s c$ 、つまり誤差信号 $Y d$ がゼロに近くなれば、第 1 の判別手段 30 にて $Y d = 0$ を検出し、その時の露出時間の値を露出メモリー手段 35 にて記憶して保持する。このように被写体の明るさに対応した設定値が決まり、最適な撮影ができる。

以上が、A L C 領域 1 2 0 で最適設定値にあった状況から被写体の明るさが S T C 領域 1 2 1 の暗い状況に変わった場合の新しい状況に適合した設定値を求める方法である。

5 さらに暗い領域の状況に変わる場合を説明する。

各領域での最適設定値を求める方法は今まで説明したことから容易に分かるので、領域から領域に移行させる方法をだけ述べる。

被写体の明るさが、A L C 領域 1 2 0 から急に I R I S 領域 1 2
2 に変わった場合には、制御は、A L C 領域 1 2 0, S T C 領域 1
10 2 1 を通過して I R I S の領域 1 2 2 まで移行しなければならない。
A L C 領域 1 2 0 から S T C 領域 1 2 1 に移行させる方法については上記した。そして S T C 領域 1 2 1 の制御についても述べた。

この場合、S T C 領域 1 2 1 においては $Y < Y_s$ であるので、
露出時間は長くなり、最大値に到達する。図 9 における点線 1 4 0
15 は露出時間最大値の明るさ位置であり、S T C 領域 1 2 1 から I R
I S 領域 1 2 2 に移る境界位置を示している。

図 4 の撮像素子制御手段 1 8 における最大露出判別手段 3 7 は、
第 1 の加算手段 3 4 から周期毎に得られる露出時間が最大値 (3 4
T f) に到達する時点を検出し、その時点で制御信号を発生する。
20 最大露出判別手段 3 7 からは図 8 (f) に示す露出時間最大値到達
信号が得られ、信号線 4 3 を介して図 7 に示す選択信号発生手段 1
7 における O R ゲート 9 5 に供給される。この信号は O R ゲート 9
5 を通ってフリップフロップ 9 7 のセット入力 S に加えられるので、
出力 Q には図 8 (i) に示すような制御信号 I が得られる。この信
25 号は前記したようにアイリス制御手段 1 9 に加えられているので、

上記到達信号が発生した時点からアイリス制御手段 19 による制御が始まる。図 8 における F 区間の制御になる。アイリス制御手段 19 による最適設定値を求める方法については、以上までに説明したことと同様である。

5 さらに、暗い A G C 領域 1 2 3 に被写体が置かれた場合には、アイリス値が最大値（図 9 における点線 1 4 1 の位置）に到達する時点を検出し、その時点から A G C ゲイン制御手段 1 6 を動作させればよい。図 5 のアイリス制御手段 19 における最大アイリス値判別手段 5 8 は、第 2 の加算手段 5 4 から得られるアイリス値が最大値
10 に到達した時点を検出する。最大アイリス値判別手段 5 8 からは図 8（g）に示すアイリス最大値到達信号が得られる。この信号は信号線 6 2 を介して図 7 に示す選択信号発生手段 1 7 における O R ゲート 9 3 に供給される。この信号は O R ゲート 9 3 を通ってフリップフロップ 9 4 のセット入力 S に加えられるので、出力 Q には図 8
15 （h）に示すような制御信号 G が得られる。制御信号 G は A G C ゲイン制御手段 1 6 に供給されているので、これ以降 A G C ゲイン制御手段 1 6 による制御領域となる。A G C ゲイン制御手段 1 6 の制御は $Y = Y_s = Y_l$ になる最適設定値を求める制御であり、前記したと同様である。

20

最後に、全くの暗闇になった状態では、輝度信号成分値 Y はないので、 $Y < Y_s$ であり、図 6 の A G C ゲイン制御手段 1 6 において第 3 の加算手段 7 2 から得られる A G C ゲイン値は最大値になるまで増加する。最大ゲイン判別手段 7 7 は A G C ゲイン値が最大値になった時、その時点において最大値到達の制御信号を発生する。最
25

大ゲイン判別手段 77 からの最大値到達制御信号は A G C ゲイン値メモリー手段 75 に加えられ、A G C ゲイン最大値を記憶して保持する。この状態の設定値は高感度撮影モードに切り換えた制御スタートポイントの初期設定値と同じである。

- 5 この状態から、また明るい状態に本装置を持っていくと、前記した明るい方向での制御を行えば最適設定値が求められる。要するに本装置が通常撮影モードから高感度撮影モードに切り換えると如何なる明るさの状況でも最適設定値を求め、その設定値を保持し撮影ができる。さらにその設定状態から明るさの異なる状況に移動したり、撮影場所が変わらなくても明るさだけが変化した場合でも、その明るさに適合した設定値に自動的に移行できる。
- 10

なお、上記の実施の形態では、構成要素を回路ブロックを用いたハードウェアで示したが、図 1 の撮像制御手段 25 は 1 個のマイクロコンピュータでも構成できる。この場合、各ブロックの動作はプログラムで表される。また初期設定値及び輝度信号基準値等は内部のロム (ROM) に予め設定されることになる。

15

なお、本発明はビデオカメラの他、デジタルスチルカメラなどように撮像手段を備えたものに用いることで、本発明と同等の効果が得られる。

20

請 求 の 範 囲

1. 周囲が明るい時に用いる第1の撮影モードと、周囲が暗い時に用いる第2の撮影モードとを備えた画像処理装置であって、
- 5 外部から入射した光学信号の光量を制御するアイリスと、
前記アイリスからの光学信号を映像信号として出力する撮像素子と、
前記撮像素子からの映像信号のゲイン制御を行うゲイン制御手段と、
- 10 前記ゲイン制御手段の出力信号を信号処理する信号処理手段と、
前記信号処理手段からの映像信号に基づき前記アイリスの開度と前記撮像素子の露出時間と前記ゲイン制御手段のゲイン量を制御する撮像制御手段と
を備え、前記撮像制御手段は、第2の撮影モードの時に前記信号処理手段からの映像信号に基づき周囲の明るさを判別し、その明るさに応じて前記撮像素子における露出時間を可変するよう構成した
15 画像処理装置。
2. 撮像制御手段は、周囲の明るさが所定値よりも明るい時および
20 所定値より暗い時にアイリスの開度制御を行うよう構成した
請求項1記載の画像処理装置。
3. 撮像制御手段は、周囲の明るさが所定値よりも暗い時にゲイン
制御手段のゲイン量を制御するよう構成した
25 請求項1記載の画像処理装置。

4. 電子シャッタのオン時間 $m \cdot T_f$ (m : 正数、 T_f : 1フィールド期間) とオフ時間 $n \cdot T_f$ (n : 0~2の正数) とを合わせた $M \cdot T_f$ ($=m \cdot T_f + n \cdot T_f$ 、 M : 1及び2以上の偶数) を周期とした自動検索制御ループを構成し、被写体の明るさに適合した撮像素子に対する露出時間、アイリスに対するアイリス値及び増幅器に対するAGCゲイン値を求め保持して最適撮影条件に設定するよう構成した画像処理装置。

10

5. 撮像素子の露出時間である電子シャッタオン時間を周期 $M \cdot T_f$ (M : 1および2以上の偶数、 T_f : 1フィールド期間) 内の $m \cdot T_f$ (m : 正数) 期間にすることによって暗い環境での撮影を可能にする画像処理装置であって、

- 15 電子シャッタオフ時間を $n \cdot T_f$ (n : 0~2の正数) とした時に
- $$M \cdot T_f = m \cdot T_f + n \cdot T_f$$

の関係を持たせながら周期 $M \cdot T_f$ で上記露出時間 $m \cdot T_f$ を連続的に変化させ自動的に最適露出時間に設定させるため、光を電荷に変換する光電変換素子からなる撮像面と上記光電変換素子から発生する電荷を蓄積する蓄積部と蓄積された電荷を垂直及び水平方向に転送し画像信号を得る電荷転送素子等からなる撮像素子と、

上記撮像素子の撮像面に被写体像を結像させるためのレンズ及びアイリス等から構成されるレンズユニットと、

上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ に上記電荷転送素子からの電荷を上記蓄積部に蓄積させる電子シャッタオン駆動制御と、上記電

25

子シャッタオフ時間 $n \cdot T_f$ に上記蓄積部から電荷を排出する電荷排出駆動制御と、上記電荷転送素子の垂直及び水平転送によって上記周期 $M \cdot T_f$ 毎に得られる最終 1 フィールドの上記 $m \cdot T_f$ 時間だけ蓄積して得られた画像信号を取り出す駆動制御とを行う撮像素子ドライバーと、

上記撮像素子ドライバーの駆動により上記撮像素子から得られる画像信号を増幅する増幅器と、

上記増幅器より得られる画像信号を信号処理して輝度信号及び色信号からなる映像信号を得る信号処理回路と、

10 上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ に上記撮像面に入り込む光量値を示す上記輝度信号を上記露出期間の最終 1 フィールド期間積分して被写体の明るさに対応する入力光量値を検出する輝度検出手段と、

明るさに対応した輝度信号成分の基準値を設定する輝度基準設定
15 手段と、

上記輝度検出手段から得られる輝度信号成分値と上記輝度基準設定手段からの輝度信号成分の基準値とを比較して周期 $M \cdot T_f$ 毎の両信号の誤差信号を得る比較手段と、

撮像素子制御手段と

20 を有し、上記撮像素子制御手段は周期 $M \cdot T_f$ 毎に設定される電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ をメモリーする露出メモリー手段と、

現周期 ($M_0 \cdot T_f$ 周期) の 1 周期前 ($M-1 \cdot T_f$ 周期) に、露出メモリー手段にメモリーされている電子シャッタオン時間 $m-1 \cdot T_f$ に、現周期 ($M_0 \cdot T_f$ 周期) において 1 周期前 ($M-1 \cdot T_f$ 周期)
25 に得られた上記誤差信号を基に演算して得られる露出時間補正量 Δ

$m-1 \cdot T f$ を上記誤差信号の符号により加算または減算演算処理し、次周期 ($M1 \cdot T f$ 周期) の電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T f$ ($= m-1 \cdot T f \pm \Delta m-1 \cdot T f$) を求める露出時間演算手段と、

上記電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T f$ を上記露出メモリー手段に
5 メモリーすると共に上記電子シャッタオン時間 $m1 \cdot T f$ を基に上記撮像素子ドライバーに供給する電子シャッタオン時間と電子シャッタオフ期間を示す第1の制御信号と蓄積して得られた1フィールドの画像信号を取り出す第2の制御信号を発生する制御信号発生手段と

10 を有し、上記制御信号発生手段からの上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T f$ を基に発生された第1, 第2の制御信号を上記撮像素子ドライバーに供給することによって $M \cdot T f$ 周期でのフィードバック制御ループを形成し、上記電子シャッタオン時間 $m \cdot T f$ を変化させ、上記誤差信号がゼロまたはゼロ付近になった時点の上記電子シャッタオン時間 (露出時間) $m \cdot T f$ を保持することによって最適
15 露出条件での映像信号を得るよう構成した
画像処理装置。

6. 通常撮影モードでは撮像素子制御手段からの電子シャッタオン
20 時間を周期 $1 T f$ に固定することによって上記信号処理回路からは連続的な映像信号を得、上記高感度撮影モードの時は上記信号処理回路から周期 $M \cdot T f$ 毎に周期的に得られる1フィールドの映像信号を連続の映像信号にするためのメモリー手段と、

上記信号処理回路からの通常撮影モード時の動画映像信号と
25 上記メモリー手段からの高感度撮影モード時の映像信号を選択する

ためのスイッチ手段と、

上記モードを切り換える指令信号を発生するモード切換釐と、

上記モード切換釐からの指令信号を受け上記スイッチ手段の切換を行う制御信号と上記撮像素子制御手段の設定をモードによって切

5 り換える制御信号とを発生するモード信号発生手段と

を設けた

請求項 5 記載の画像処理装置。

7. 上記輝度基準設定手段は露出時間 $m \cdot T_f$ に対応する明るさの
10 基準を示す上記輝度信号成分の基準値のデータテーブルを有し、上記露出メモリー手段によりメモリーされた電子シャッタオン時間 $m \cdot T_f$ が上記輝度基準設定手段に供給され、上記露出時間 $m \cdot T_f$ に対応する輝度信号成分の基準値を上記データテーブルから選択し、選択された輝度信号成分の基準値と上記輝度検出手段より得ら
15 れる上記輝度信号成分値とを上記比較手段に供給し、両信号の誤差信号を得るようにした

請求項 5 または請求項 6 に記載の画像処理装置。

8. 上記撮像素子制御手段は、上記露出メモリー手段にメモリーさ
20 れる電子シャッタオン時間（露出時間） $m \cdot T_f$ が最大値及び最小値になった時に制御信号を発生する最大露出判別手段及び最小露出判別手段を有し、

上記増幅器は A G C 回路等で構成され、上記 A G C 回路のゲイン
値を上記周期 $M \cdot T_f$ （ M は最大値）毎にメモリーする A G C ゲイ
25 ン値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に

- 演算処理して得られる A G C ゲイン補正值 ΔG に上記補正值が得られる時点（現周期）の前周期に上記メモリー手段にメモリーされた A G C ゲイン値 $G-1$ とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期の A G C ゲイン値 $G1 (= G-1 \pm \Delta G)$ を得るゲイン演算手段と、上記 A G C ゲイン値 $G1$ を上記メモリー手段にメモリーし、周期 $M \cdot T f$ （ M は最大値）毎の A G C ゲイン値をメモリーすると共に上記メモリー手段にメモリーされる A G C ゲイン値 G が最小値になった時に制御信号を発生する最小ゲイン判別手段とを有する A G C ゲイン制御手段と、
- 5 入力光量を機械的にコントロールする上記アイリス機構を駆動するためのアイリス機構ドライバーと、
- 上記アイリス機構に与えるアイリス値を上記周期 $M \cdot T f$ （ M は最大値）毎にメモリーするアイリス値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られるアイリス補
- 15 正值 ΔI に上記補正值が得られる時点（現周期）の前周期の上記アイリス値メモリー手段から得られるアイリス値 $I-1$ とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期のアイリス値 $I1 (= I-1 \pm \Delta I)$ を得るアイリス値演算手段と、上記アイリス値 $I1$ を上記アイリス値メモリー手段に加え、 $M \cdot T f$ （ M は最大値）周期毎のアイリス値をメモリーすると共に上記アイリス値メモリー手段（ I ）にメモリーされるアイリス値 I が最小値か、特定値になった時その値を判別し、制御信号を発生するアイリス値最小値の判別手段及びアイリス値特定値の判別手段とを有する明るさが
- 20 上記ゲイン制御手段で制御される範囲を越え上記撮像素子制御手段
- 25 で制御される範囲までと上記撮像素子制御手段の制御範囲外の明る

い範囲（周期 $1/T_f$ での制御）の制御を行うアイリス値判別手段とを有するアイリス制御手段と、

上記各制御手段において入力光量に応じて各メモリー手段にメモリーされる最大値、最小値及び特定値になった時に発生される制御
5 信号によって上記撮像素子制御手段または、上記AGCゲイン制御手段または、上記アイリス制御手段を作動させる期間をきめる制御信号を発生する選択信号発生手段と

を設け、上記ゲイン制御手段の上記AGCゲイン値メモリー手段にメモリーされたAGCゲイン値Gを上記増幅器のAGCアンプに供給することにより制御ループを形成し、上記アイリス値メモリー手段にメモリーされるアイリス値Iを上記アイリス機構ドライバーに供給し、アイリス値を設定することにより制御ループを形成し、明るさに応じて上記選択信号発生手段により、上記AGCゲイン制御手段、上記アイリス制御手段並びに上記撮像素子制御手段の動作期間を切り換え、動作中のどれかの制御手段において上記誤差信号が
10 ゼロ値付近になればその制御手段にあるメモリー手段によりその値を保持し、最適撮影条件に設定し、明るさの全領域で明瞭な映像信号を得るよう構成した

請求項5または請求項6に記載の画像処理装置。

20

9. 上記輝度基準設定手段は露出時間 $m \cdot T_f$ に対応する明るさの基準を示す上記輝度信号成分の基準値のデータテーブルを有し、上記露出メモリー手段によりメモリーされた露出時間 $m \cdot T_f$ が上記輝度基準設定手段に供給され、上記露出時間 $m \cdot T_f$ に対応する輝度信号成分の基準値を上記データテーブルから選択し、選択された
25

輝度信号成分の基準値と上記輝度検出手段より得られる上記輝度信号成分値とを上記比較手段に供給し、両信号の誤差信号を得るように構成し、

上記撮像素子制御手段は、上記露出メモリー手段にメモリーされる電子シャッタオン時間（露出時間） $m \cdot T_f$ が最大値及び最小値になった時に制御信号を発生する最大露出判別手段及び最小露出判別手段を有し、

上記増幅器はA G C回路等で構成され、上記A G C回路のゲイン値を上記周期 $M \cdot T_f$ （Mは最大値）毎にメモリーするA G Cゲイン値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られるA G Cゲイン補正值 ΔG に上記補正值が得られる時点（現周期）の前周期に上記メモリー手段にメモリーされたA G Cゲイン値 G_{-1} とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期のA G Cゲイン値 $G_1 (= G_{-1} \pm \Delta G)$ を得るゲイン演算手段と、上記A G Cゲイン値 G_1 を上記メモリー手段にメモリーし、周期 $M \cdot T_f$ （Mは最大値）毎のA G Cゲイン値をメモリーすると共に上記メモリー手段にメモリーされるA G Cゲイン値 G が最小値になった時に制御信号を発生する最小ゲイン判別手段とを有するA G Cゲイン制御手段と、

入力光量を機械的にコントロールする上記アイリス機構を駆動するためのアイリス機構ドライバーと、

上記アイリス機構に与えるアイリス値を上記周期 $M \cdot T_f$ （Mは最大値）毎にメモリーするアイリス値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られるアイリス補正值 ΔI に上記補正值が得られる時点（現周期）の前周期の上記ア

アイリス値メモリー手段から得られるアイリス値 $I-1$ とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期のアイリス値 $I1 (= I-1 \pm \Delta I)$ を得るアイリス値演算手段と、上記アイリス値 $I1$ を上記アイリス値メモリー手段に加え、 $M \cdot T f$ (M は最大値) 周期毎のアイリス値をメモリーすると共に上記アイリス値メモリー手段 (I) にメモリーされるアイリス値 I が最小値か、特定値になった時その値を判別し、制御信号を発生するアイリス値最小値の判別手段及びアイリス値特定値の判別手段とを有する明るさが上記ゲイン制御手段で制御される範囲を越え上記撮像素子制御手段で制御される範囲までと上記撮像素子制御手段の制御範囲外の明るい範囲 (周期 $1 T f$ での制御) の制御を行うアイリス値判別手段を有するアイリス制御手段と、

上記各制御手段において入力光量に応じて各メモリー手段にメモリーされる最大値、最小値及び特定値になった時に発生される制御信号によって上記撮像素子制御手段または、上記 A G C ゲイン制御手段または、上記アイリス制御手段を作動させる期間をきめる制御信号を発生する選択信号発生手段と

を設け、上記ゲイン制御手段の上記 A G C ゲイン値メモリー手段にメモリーされた A G C ゲイン値 G を上記増幅器の A G C アンプに供給することにより制御ループを形成し、上記アイリス値メモリー手段にメモリーされるアイリス値 I を上記アイリス機構ドライバーに供給し、アイリス値を設定することにより制御ループを形成し、明るさに応じて上記選択信号発生手段により、上記 A G C ゲイン制御手段、上記アイリス制御手段並びに上記撮像素子制御手段の動作期間を切り換え、動作中のどれかの制御手段において上記誤差信号が

ゼロ値付近になればその制御手段にあるメモリー手段によりその値を保持し、最適撮影条件に設定し、明るさの全領域で明瞭な映像信号を得るよう構成した

請求項 5 または請求項 6 に記載の画像処理装置。

5

10. 上記撮像素子制御手段は、上記露出メモリー手段にメモリーされる露出時間 $m \cdot T_f$ が最大値及び最小値になった時に制御信号を発生する最大露出判別手段及び最小露出判別手段を有し、

上記増幅器は A G C 回路等で構成され、上記 A G C 回路のゲイン
10 値を上記周期 $M \cdot T_f$ (M は最大値) 毎にメモリーする A G C ゲイン値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られる A G C ゲイン補正值 ΔG に上記補正值が得られる時点 (現周期) の前周期に上記メモリー手段にメモリーされた A G C ゲイン値 G_{-1} とを上記誤差信号の符号により減算または加
15 算することによって次周期の A G C ゲイン値 $G_1 (= G_{-1} \pm \Delta G)$ を得るゲイン演算手段と、上記 A G C ゲイン値 G_1 を上記メモリー手段にメモリーし、周期 $M \cdot T_f$ (M は最大値) 毎の A G C ゲイン値をメモリーすると共に上記メモリー手段にメモリーされる A G C ゲイン値 G が最小値になった時に制御信号を発生する最小ゲイン判別
20 手段とを有する A G C ゲイン制御手段と、

入力光量を機械的にコントロールする上記アイリス機構を駆動するためのアイリス機構ドライバーと、

上記アイリス機構に与えるアイリス値を上記周期 $M \cdot T_f$ (M は最大値) 毎にメモリーするアイリス値メモリー手段と上記比較手段
25 より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られるアイリス補

正值 ΔI に上記補正值が得られる時点（現周期）の前周期の上記アイリス値メモリー手段から得られるアイリス値 $I-1$ とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期のアイリス値 $I1 (= I-1 \pm \Delta I)$ を得るアイリス値演算手段と、上記アイリス値 $I1$ を上記アイリス値メモリー手段に加え、 $M \cdot Tf$ （ M は最大値）周期毎のアイリス値をメモリーすると共に上記アイリス値メモリー手段（ I ）にメモリーされるアイリス値 I が最小値か、特定値になった時その値を判別し、制御信号を発生するアイリス値最小値の判別手段及びアイリス値特定値の判別手段とを有する明るさが上記ゲイン制御手段で制御される範囲を越え上記撮像素子制御手段で制御される範囲までと上記撮像素子制御手段の制御範囲外の明るい範囲（周期 $1 Tf$ での制御）の制御を行うアイリス値判別手段とを有するアイリス制御手段と、

上記各制御手段において入力光量に応じて各メモリー手段にメモリーされる最大値、最小値及び特定値になった時に発生される制御信号によって上記撮像素子制御手段または、上記 AGC ゲイン制御手段または、上記アイリス制御手段を作動させる期間をきめる制御信号を発生する選択信号発生手段と

を設け、上記ゲイン制御手段の上記 AGC ゲイン値メモリー手段にメモリーされた AGC ゲイン値 G を上記増幅器の AGC アンプに供給することにより制御ループを形成し、上記アイリス値メモリー手段にメモリーされるアイリス値 I を上記アイリス機構ドライバーに供給し、アイリス値を設定することにより制御ループを形成し、明るさに応じて上記選択信号発生手段により、上記 AGC ゲイン制御手段、上記アイリス制御手段並びに上記撮像素子制御手段の動作期

間を切り換え、動作中のどれかの制御手段において上記誤差信号がゼロ値付近になればその制御手段にあるメモリー手段によりその値を保持し、最適撮影条件に設定し、明るさの全領域で明瞭な映像信号を得るよう構成し、

5 上記モード信号発生手段は、

上記撮像素子制御手段に対して電子シャッタオン時間を最大値に、上記ゲイン制御手段に対してA G Cゲインを最大値に、そして上記アイリス制御手段に対してアイリス値を最小値に設定するためのデータテーブルと、

10 上記選択信号発生手段に対して制御手段選択のスタート信号を発生する発生手段と

を有し、上記モード切換釦の指令信号を受け、通常撮影モードから高感度撮影モードに切り換えられた時、上記各制御手段に上記データテーブルの値を供給すると共に上記選択信号発生手段にはスター

15 ト信号を供給して上記ゲイン制御手段から制御をスタートし、最適露出条件に収束させるよう構成した

請求項 5 または請求項 6 に記載の画像処理装置。

1 1 . 上記輝度基準設定手段は露出時間 $m \cdot T f$ に対応する明るさ
20 の基準を示す上記輝度信号成分の基準値のデータテーブルを有し、
上記露出メモリー手段によりメモリーされた露出時間 $m \cdot T f$ が上記輝度基準設定手段に供給され、上記露出時間 $m \cdot T f$ に対応する輝度信号成分の基準値を上記データテーブルから選択し、選択された輝度信号成分の基準値と上記輝度検出手段より得られる上記輝度
25 信号成分値とを上記比較手段に供給し、両信号の誤差信号を得るよ

うに構成し、

上記撮像素子制御手段は、上記露出メモリー手段にメモリーされる露出時間 $m \cdot T_f$ が最大値及び最小値になった時に制御信号を発生する最大露出判別手段及び最小露出判別手段を有し、

- 5 上記増幅器は A G C 回路等で構成され、上記 A G C 回路のゲイン値を上記周期 $M \cdot T_f$ (Mは最大値) 毎にメモリーする A G C ゲイン値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られる A G C ゲイン補正值 ΔG に上記補正值が得られる時点 (現周期) の前周期に上記メモリー手段にメモリーされた
- 10 A G C ゲイン値 G_{-1} とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期の A G C ゲイン値 $G_1 (= G_{-1} \pm \Delta G)$ を得るゲイン演算手段と、上記 A G C ゲイン値 G_1 を上記メモリー手段にメモリーし、周期 $M \cdot T_f$ (Mは最大値) 毎の A G C ゲイン値をメモリーすると共に上記メモリー手段にメモリーされる A G C ゲ
- 15 イン値 G が最小値になった時に制御信号を発生する最小ゲイン判別手段とを有する A G C ゲイン制御手段と、

入力光量を機械的にコントロールする上記アイリス機構を駆動するためのアイリス機構ドライバーと、

- 上記アイリス機構に与えるアイリス値を上記周期 $M \cdot T_f$ (Mは
- 20 最大値) 毎にメモリーするアイリス値メモリー手段と上記比較手段より得られる上記誤差信号を基に演算処理して得られるアイリス補正值 ΔI に上記補正值が得られる時点 (現周期) の前周期の上記アイリス値メモリー手段から得られるアイリス値 I_{-1} とを上記誤差信号の符号により減算または加算することによって次周期のアイリ
- 25 ス値 $I_1 (= I_{-1} \pm \Delta I)$ を得るアイリス値演算手段と、上記アイリ

- ス値 I_1 を上記アイリス値メモリー手段に加え、 $M \cdot T_f$ (M は最大値) 周期毎のアイリス値をメモリーすると共に上記アイリス値メモリー手段 (I) にメモリーされるアイリス値 I が最小値か、特定値になった時その値を判別し、制御信号を発生するアイリス値最小
- 5 値の判別手段及びアイリス値特定値の判別手段とを有する明るさが上記ゲイン制御手段で制御される範囲を越え上記撮像素子制御手段で制御される範囲までと上記撮像素子制御手段の制御範囲外の明るい範囲 (周期 $1/T_f$ での制御) の制御を行うアイリス値判別手段とを有するアイリス制御手段と、
- 10 上記各制御手段において入力光量に応じて各メモリー手段にメモリーされる最大値、最小値及び特定値になった時に発生される制御信号によって上記撮像素子制御手段または、上記 AGC ゲイン制御手段または、上記アイリス制御手段を作動させる期間をきめる制御信号を発生する選択信号発生手段と
- 15 を設け、上記ゲイン制御手段の上記 AGC ゲイン値メモリー手段にメモリーされた AGC ゲイン値 G を上記増幅器の AGC アンプに供給することにより制御ループを形成し、上記アイリス値メモリー手段にメモリーされるアイリス値 I を上記アイリス機構ドライバーに供給し、アイリス値を設定することにより制御ループを形成し、明
- 20 明るさに応じて上記選択信号発生手段により、上記 AGC ゲイン制御手段、上記アイリス制御手段並びに上記撮像素子制御手段の動作期間を切り換え、動作中のどれかの制御手段において上記誤差信号がゼロ値付近になればその制御手段にあるメモリー手段によりその値を保持し、最適撮影条件に設定し、明るさの全領域で明瞭な映像信
- 25 号を得るよう構成し、

上記モード信号発生手段は、

上記撮像素子制御手段に対して露出時間を最大値に、上記ゲイン制御手段に対してA G Cゲインを最大値に、そして上記アイリス制御手段に対してアイリス値を最小値に設定するためのデータテーブルと、

上記選択信号発生手段に対して制御手段選択のスタート信号を発生する発生手段と

を有し、上記モード切換釦の指令信号を受け、通常撮影モードから高感度撮影モードに切り換えられた時、上記各制御手段に上記データテーブルの値を供給すると共に上記選択信号発生手段にはスタート信号を供給して上記ゲイン制御手段から制御をスタートし、最適露出条件に収束させるよう構成した

請求項 5 または請求項 6 に記載の画像処理装置。

1/10

図 1

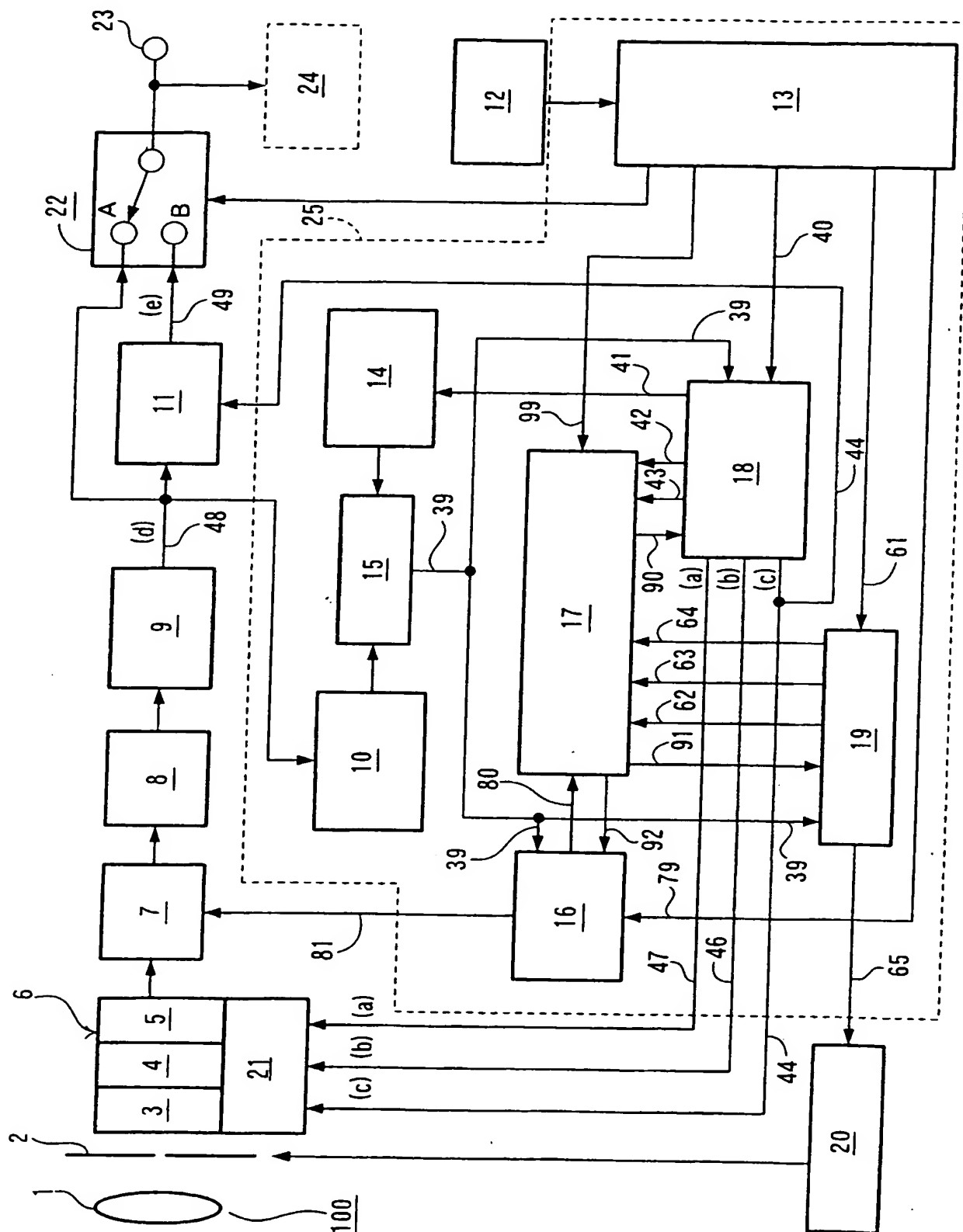


図 2

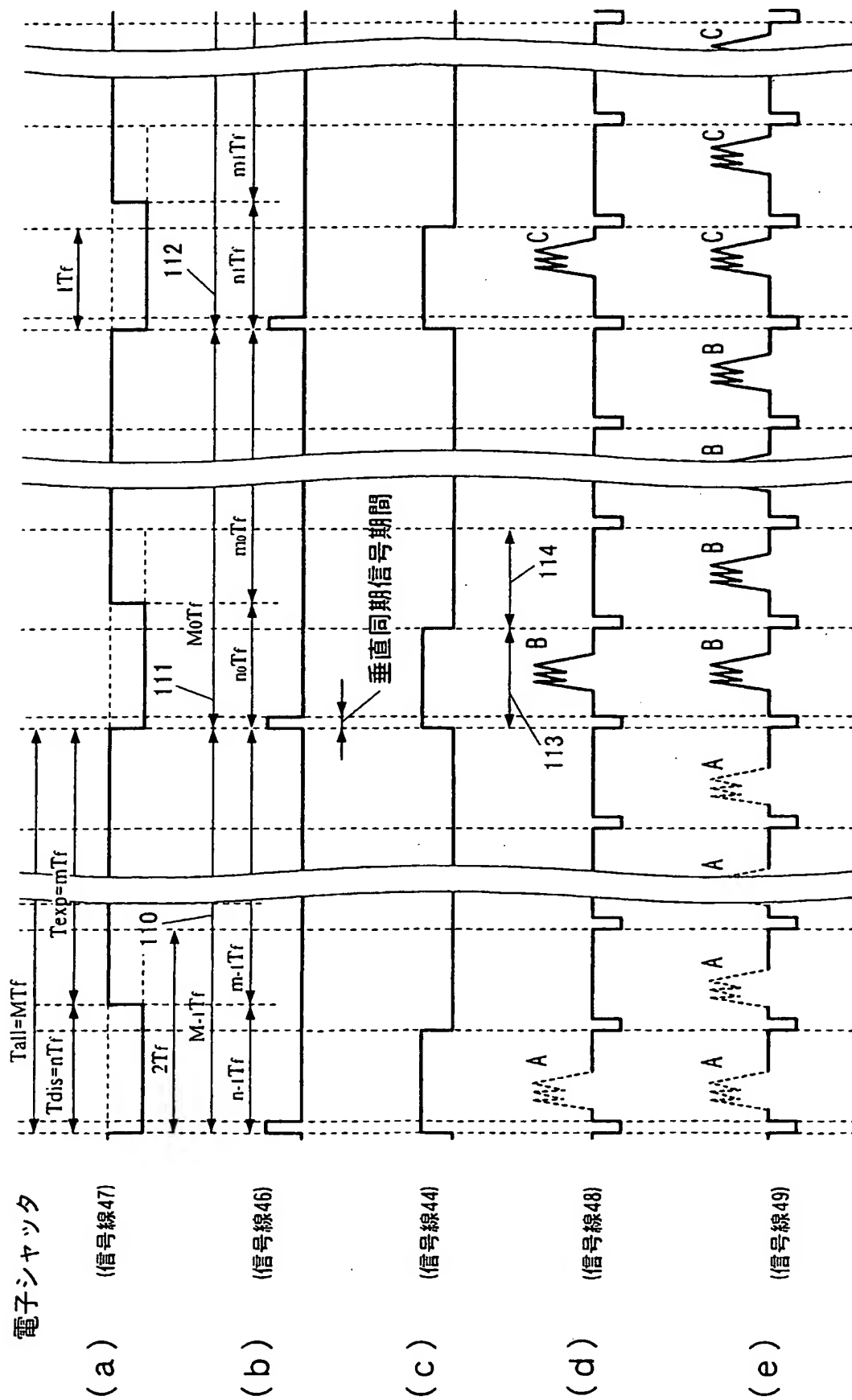
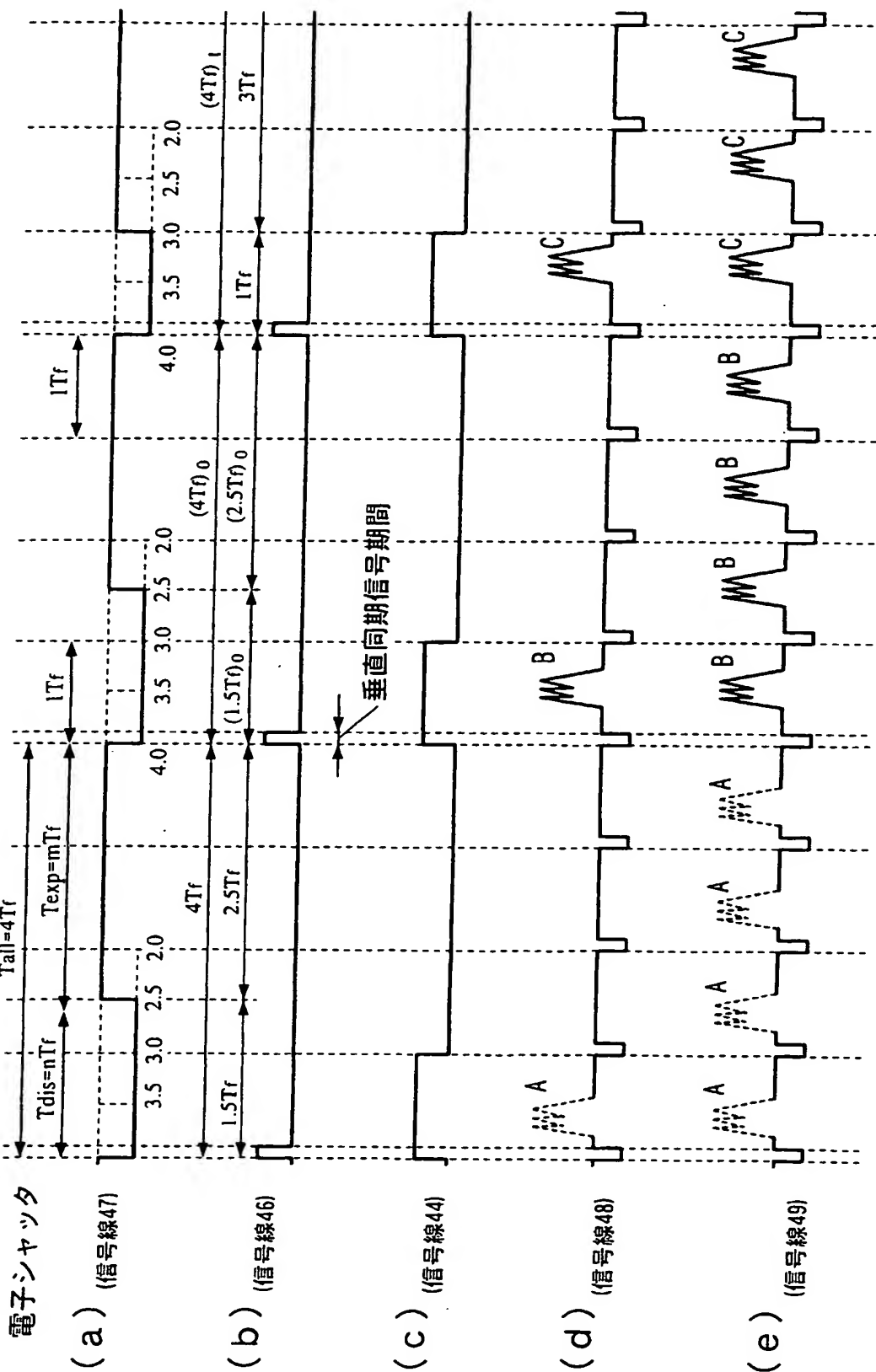


図 3

$$M = m + n = 2.5 + 1.5 = 4$$

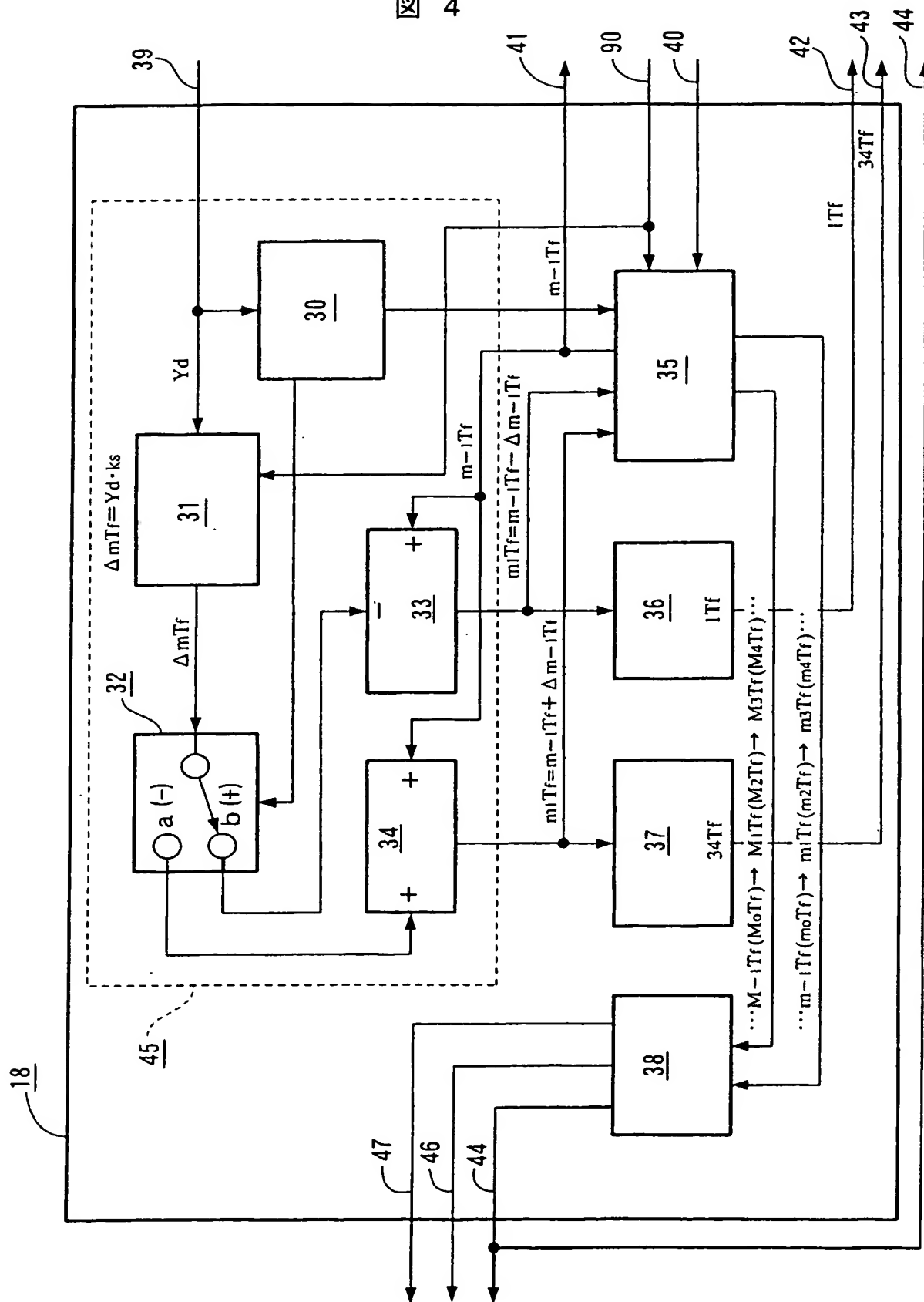
$$2 < m \leq 4$$

$$T_{all} = T_{exp} + T_{dis} = 2.5T_f + 1.5T_f = 4T_f$$



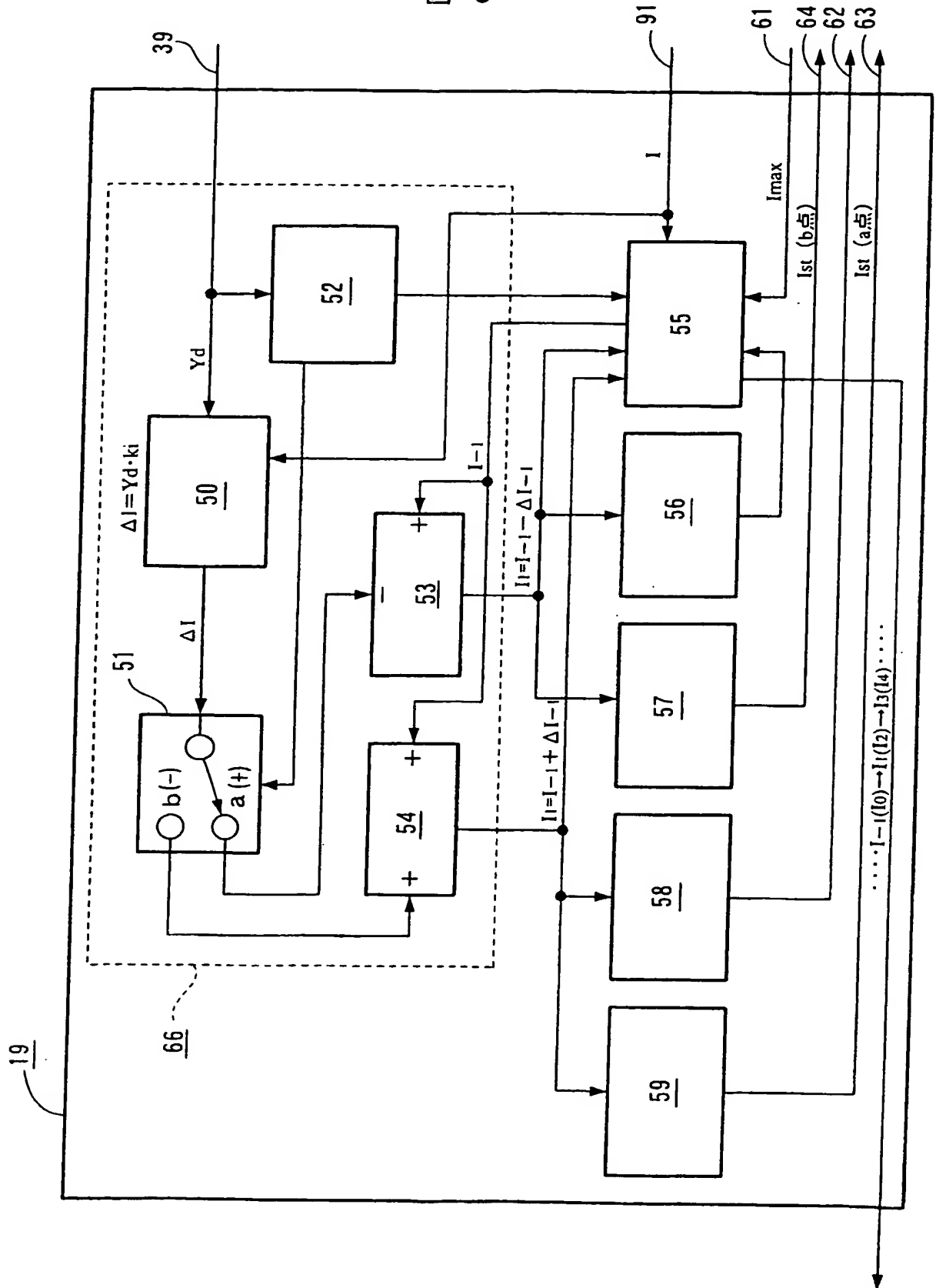
4/10

图 4



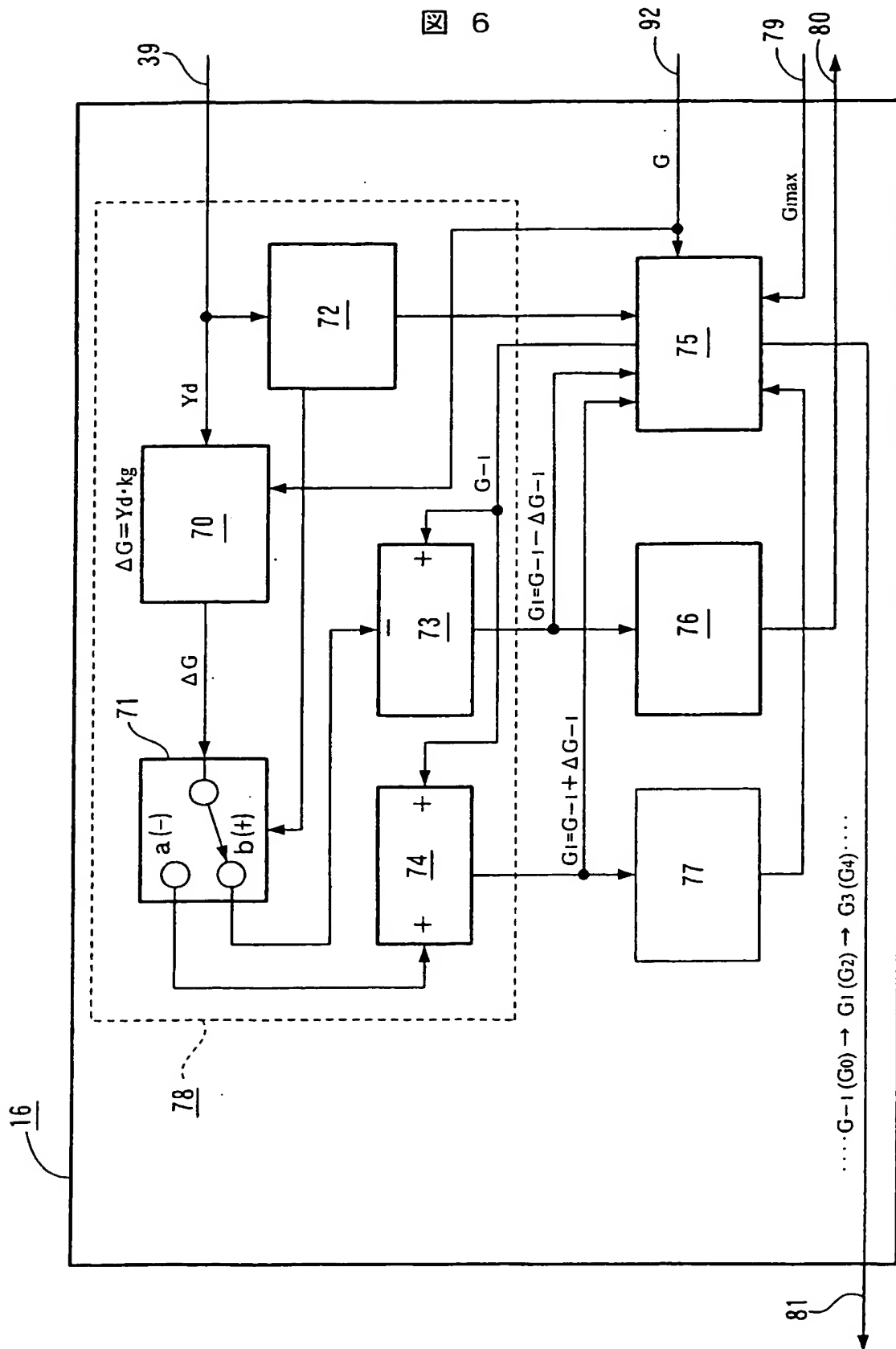
5/10

図 5



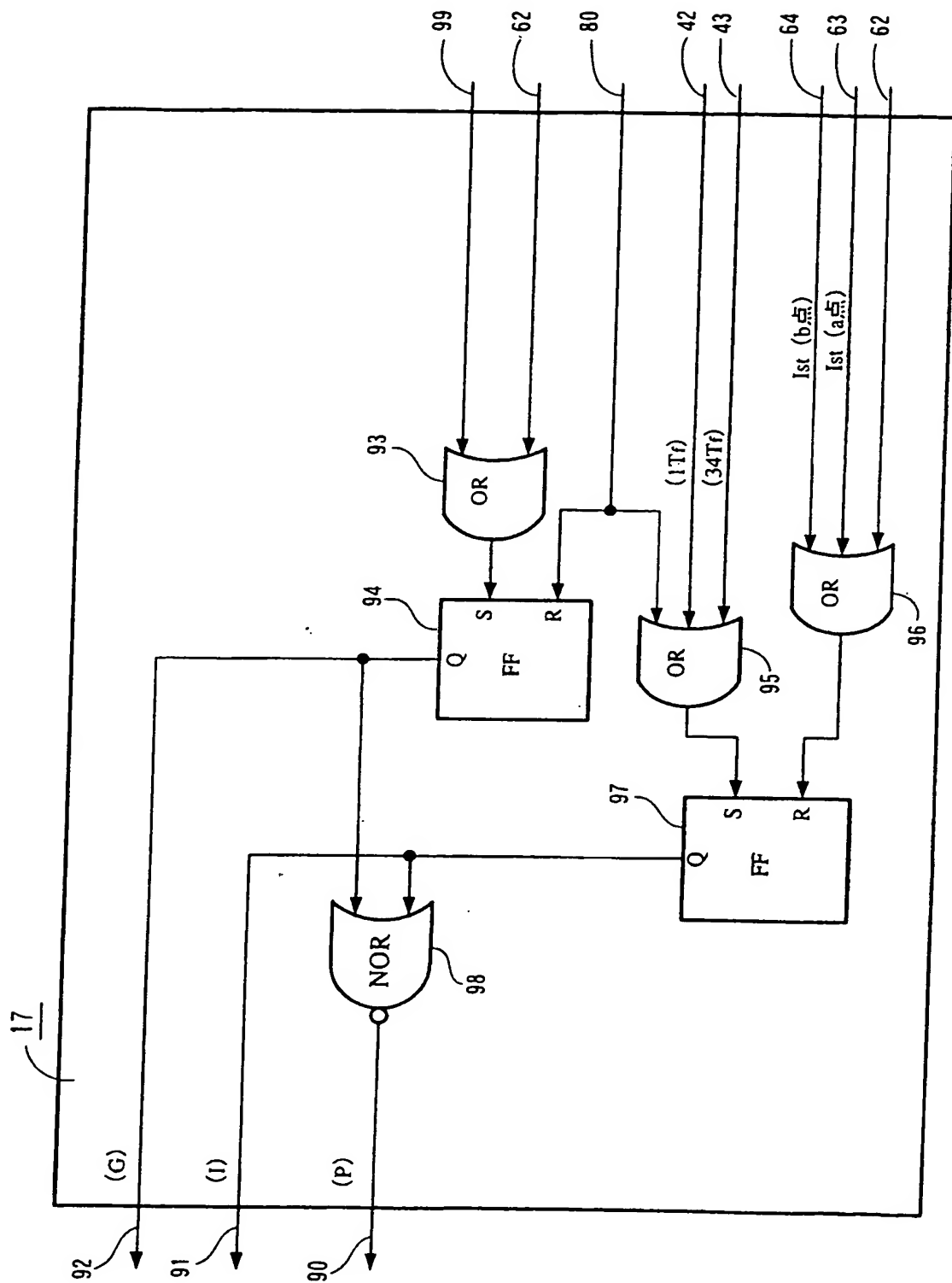
6/10

図 6



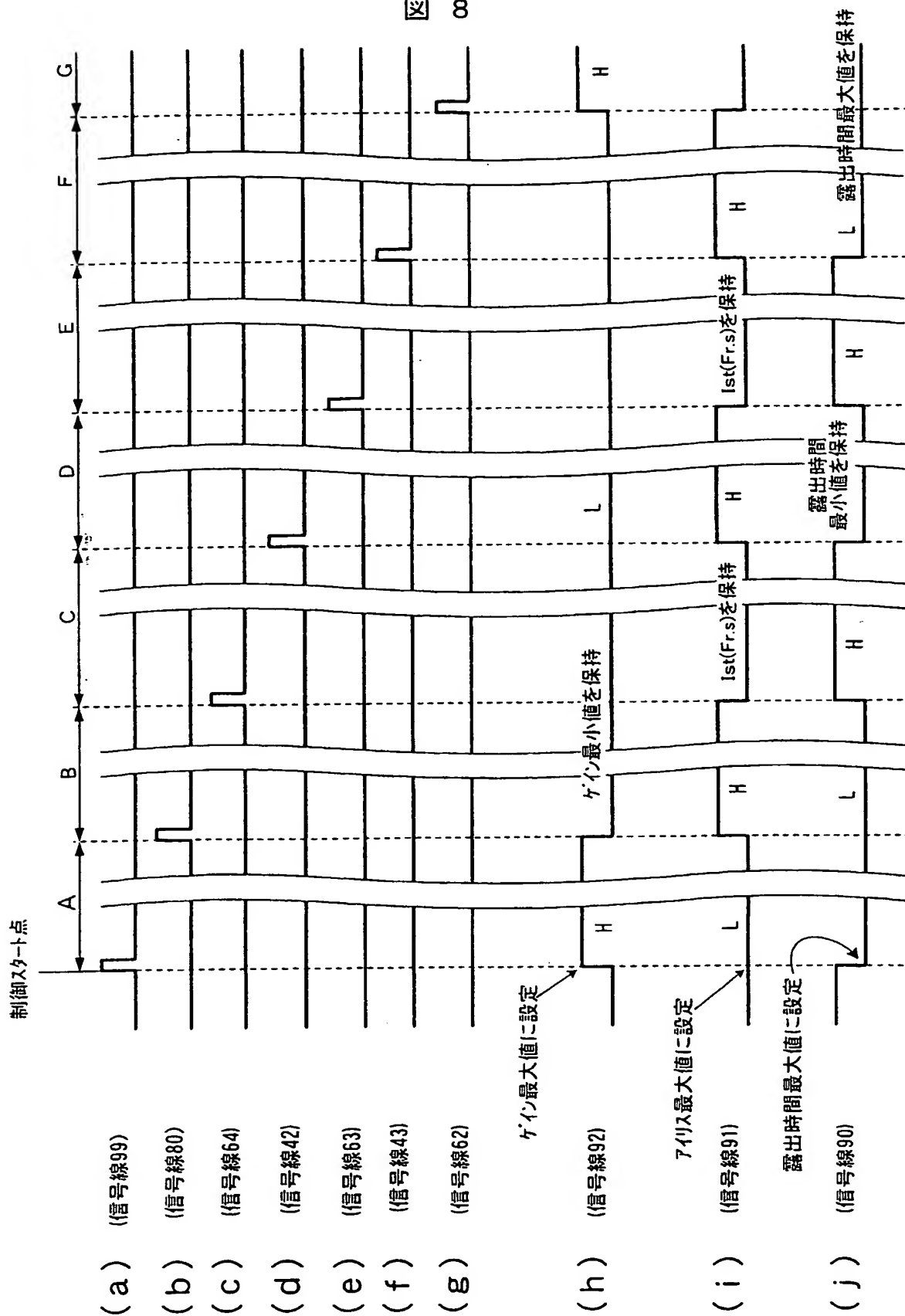
7/10

図 7



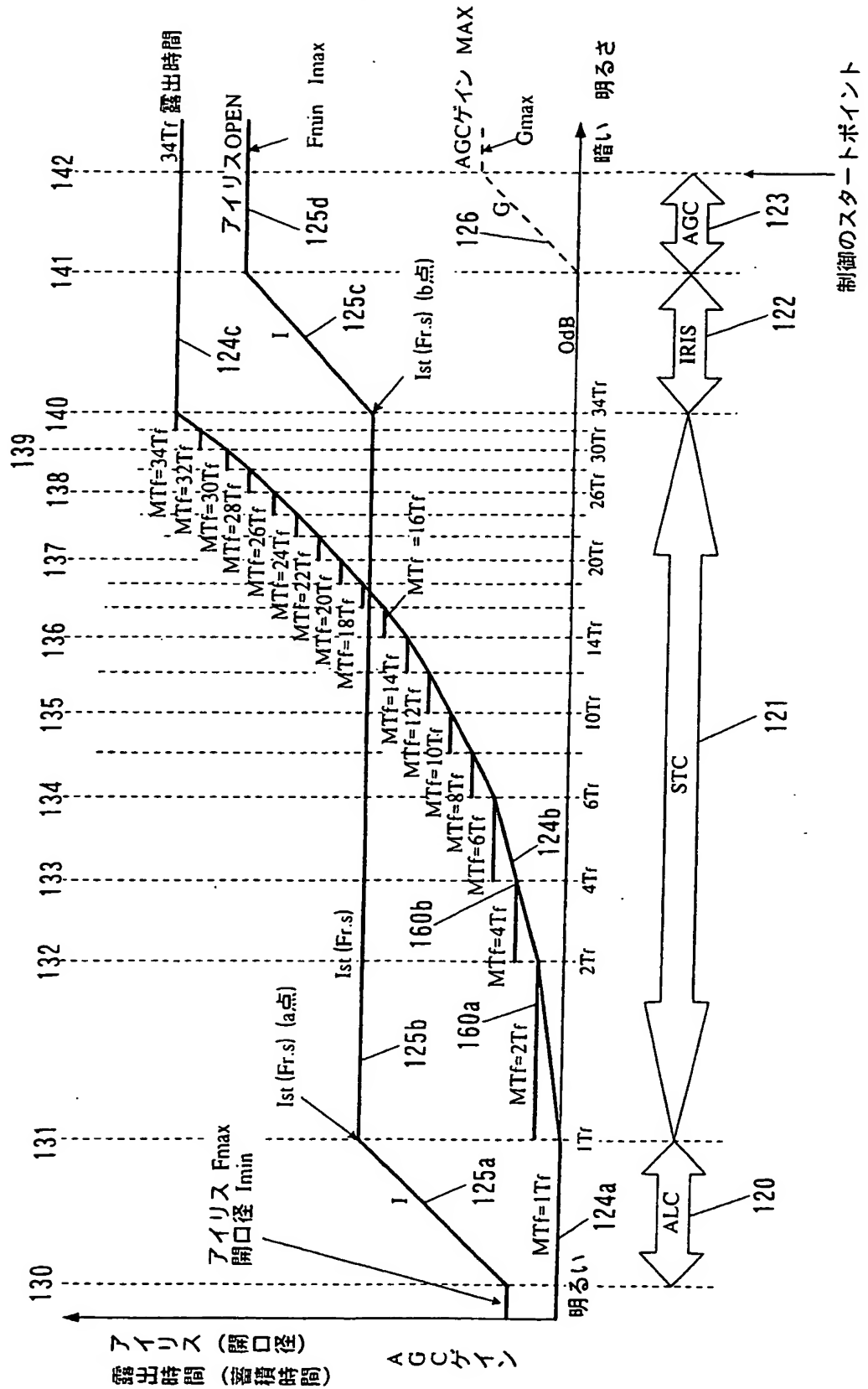
8/10

図 8



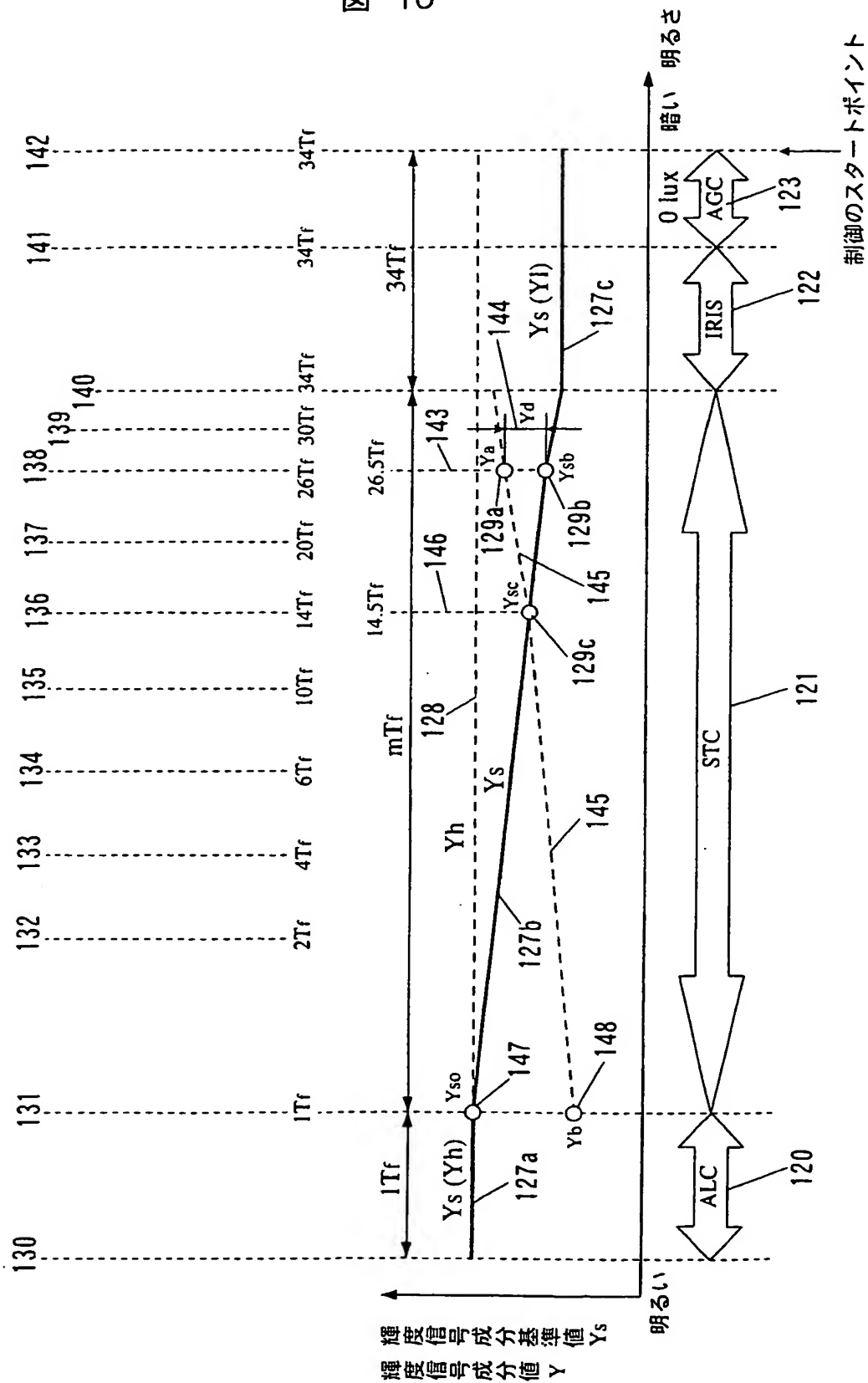
9/10

図 9



10/10

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04N5/235

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04N5/235Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-276444 A (Toshiba Corp.), 30 September, 1994 (30.09.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP 6-261255 A (Toshiba Corp.), 16 September, 1994 (16.09.94), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
A	JP 10-336516 A (Toshiba Corp.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 December, 2004 (15.12.04)Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012886

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

I. The inventions of claims 1-3 relate to an image processing device having a first imaging mode used when it is light around and a second imaging mode used when it is dark around. In the second imaging mode, the imaging control device judges the brightness around according to the video signal from the signal processing means and changes the exposure time in the imaging element according to the brightness.

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-3

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012866

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

II. The inventions of claims 4-11 relate to an image processing device having an automatic search control loop with a period $M \cdot T_f$ ($= m \cdot T_f + n \cdot T_f$ wherein M is 1 and an even number not smaller than 2) combining the ON time $m \cdot T_f$ (wherein m is a positive number and T_f is one field period) and the OFF time $n \cdot T_f$ (wherein n is a positive number from 0 to 2) of an electronic shutter and calculating/holding the exposure time for the imaging element appropriate for the brightness of the object, the iris value for the iris, and the AGC gain value for the amplifier, thereby setting an optimal imaging condition.

These two groups of inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/235

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/235

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6-276444 A (株式会社東芝) 1994. 09. 30, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P 6-261255 A (株式会社東芝) 1994. 09. 16, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P 10-336516 A (株式会社東芝) 1998. 12. 18, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 12. 2004

国際調査報告の発送日

11. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 谷 隆 一

5 P

8 3 2 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3502

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

I. 請求の範囲1-3は周囲が明るい時に用いる第1の撮影モードと周囲が暗い時に用いる第2の撮影モードとを備えた画像処理装置であって、撮像制御装置が、第2の撮影モードの時に信号処理手段からの映像信号に基づき周囲の明るさを判別し、その明るさに応じて撮像素子における露出時間を可変するように構成した画像処理装置に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-3

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄の続き

Ⅱ. 請求の範囲4-11は電子シャッタのオン時間 $m \cdot T_f$ (m : 正数、 T_f : 1フィールド期間) とオフ時間 $n \cdot T_f$ (n : 0~2の正数) とを合わせた $M \cdot T_f$ ($=m \cdot T_f + n \cdot T_f$ 、 M : 1及び2以上の偶数) を周期とした自動検索制御ループを構成し、被写体の明るさに適合した撮像素子に対する露出時間、アイリスに対するアイリス値及び増幅器に対するAGCゲイン値を求め保持して最適撮像条件に設定するよう構成した画像処理装置に関するものである。

そして、これら2つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。